



En nordeuropæisk elbørs

Grohnheit, Poul Erik; Skytte, Klaus; Wolffsen, P.

Publication date:
1998

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Grohnheit, P. E., Skytte, K., & Wolffsen, P. (1998). *En nordeuropæisk elbørs*. Risø National Laboratory. Denmark. Forskningscenter Risø. Risø-R No. 1002(DA)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

En nordeuropæisk elbørs

Poul Erik Grohnheit

Klaus Skytte,

Afdelingen for Systemanalyse,
Forskningscenter Risø

Poul Wolffsen,

Institut for samfundsvidenskab og erhvervsøkonomi,
Roskilde Universitetscenter

Rapporten afslutter forskningsprojektet “En nordeuropæisk elbørs” under Energiforskningsprogram 1996, Energi og Samfund. Projektets formål har været at beskrive og analysere foreliggende og alternative forslag til en norsk-svensk, nordisk eller nordeuropæisk elbørs med henblik på en vurdering af konsekvenserne for den danske el- og kraftvarmeindustri og danske energi- og miljøpolitiske målsætninger og virkemidler.

Forsidebilledet i den trykte rapport viser et natsatellitbillede af Nordeuropa fra Nordkap til lidt syd for Frankfurt. Billedet er kopieret fra Microsoft Encarta World Atlas '97; men det må ikke publiceres på Internettet.

Forskningscenter Risø, Roskilde
September 1998

Resume Denne rapport afslutter forskningsprojektet “En nordeuropæisk el-børs”, der er udført af Forskningscenter Risø Afdelingen for Systemanalyse, og Roskilde Universitetscenter Institut for Samfundsvidenskab og Erhvervsøkonomi, med støtte fra Energiforskningsprogram 1996, Energi og Samfund. Rapporten indeholder en gennemgang af den teoretiske baggrund for børshandel, en beskrivelse af de hidtidige erfaringer med elbørser i Nordeuropa og en diskussion af behovet for markedsinformation og modelværktøjer. Den er desuden skrevet med det formål at fastholde de vigtigste synspunkter og valgmuligheder, der har været behandlet i projektforløbet, og at give en statusbeskrivelse forud for præsentationen af forslag til en dansk energilovreform. En væsentlig del af indholdet har gennem projektforløbet været publiceret på projektets websted på internettet eller været præsenteret i form af artikler eller konferencebidrag.

Omslag

Natsatellitbillede af Nordeuropa. Kilde: Microsoft Encarta World Atlas '97.

© 1988-1996 Microsoft and/or its suppliers. All rights reserved.

Tryk: Klæbel's Offset Tryk A/S, Ølstykke.

ISBN 87-550-2328-2

ISBN 87-550-2426-2 (Internet)

ISSN 0106-2840

Afdelingen for Informationsservice, Risø, 1998

Indhold

Forord 5

Forkortelser og akronymer 6

Enheder for elektrisk effekt og energi 6

1 Indledning 7

- 1.1 Projektets indhold og publicering 7
- 1.2 Tidsskrifter og internet 7
- 1.3 Rapportens disposition 8
- 1.4 Elmarkederne i Nordeuropa 8
- 1.5 Resultater og iagttagelser 11

2 Markeder og børser 15

- 2.1 Om institutioner og aktører 15
- 2.2 Om markeder 17
- 2.3 Om børser 22
- 2.4 Om futures 28
- 2.5 Om arbitrage 29
- 2.6 Om markedsinformation 30
- 2.7 Om elektricitet 31

3 Elbørser 33

- 3.1 Termins-, spot-, og balancemarkeder 33
- 3.2 The Electricity Pool for England and Wales 35
- 3.3 Nord Pool (Norge og Sverige) 43
- 3.4 Nord Pools udvidelser mod Finland og Danmark 53
- 3.5 Liberalisering og elbørser i andre lande 56
- 3.6 Markedsinformation og software 64
- 3.7 Mæglervirksomhed og kontraktmarkeder 68
- 3.8 International sammenligning af elbørser 70

4 Transmission og levering af el 71

- 4.1 Systemoperatør 71
- 4.2 Flaskehalse og regulerkraft i Norge 72
- 4.3 Balancejusteringen og balancetjenesten i Sverige 75
- 4.4 Punkttarifsystemerne i Norge og Sverige 76
- 4.5 Lastfordeling og transmissionstariffer i England og Wales 79
- 4.6 Prioriteret produktion 79
- 4.7 Internationale transmissionsforbindelser 82

5 El- og varmemarkederne i Danmark 85

- 5.1 Engros- og detailmarkederne for elektricitet 85
- 5.2 Konkurrence og privatisering 90
- 5.3 Varmemarkedet 92

6 Modelværktøjer 96

- 6.1 Modeltyper og modelanvendelse 96
- 6.2 Kommercielle aktørmodeller 98

6.3 Simulering af spotmarkedet 100

6.4 Optimering af investeringer 106

7 Konsekvenser for Danmark 109

7.1 Danske handlemuligheder på et nordeuropæisk elmarked 109

7.2 Tempoet i markedsudviklingen 111

7.3 Forskning i elmarkedet 116

Tidsskriftartikler og internet 118

Publikationsliste 120

Stikordsregister 122

Litteratur 126

Bidragydere til projektet 128

Tabeller og figurer

Tabel 3.1. Eksisterende elbørser for spothandel i Nordeuropa. 34

Tabel 3.2. Grad af markedsåbning og antal forbrugere i Holland. 57

Tabel 3.3. Udvalgte conferenceudbydere og konferencetitler, 1997-1999. 66

Tabel 4.1. Eksempel på transmissionsomkostninger. Dansk eksport til og import fra Norge eller Sverige. 78

Tabel 4.2. Salgspris for dansk vindkraft på Nord Pool, 2005. 81

Tabel 5.1. Markedsåbning i medlemslandene. 86

Tabel 6.1. Eksempel på priser ved international handel med el på forskellige årstider. 101

Figur 1.1. Elproduktion i Danmark, import og eksport 1975-1996. 9

Figur 3.1. Månedsgennemsnit for spotmarkedet i England og Wales 1996 og 1997. 38

Figur 3.2. Inddeling af ugen i kraftkomponenter (Kilde: Nord Pool). 47

Figur 3.3. Månedsgennemsnit for Nord Pools spotmarked 1996 og 1997. 49

Figur 3.4. Priser på NordPool i to udvalgte døgn i vinteren 1997. 50

Figur 3.5. Omsætning på Nord Pools spot- og terminsmarkeder, 1993-1997. 51

Figur 3.6. Priser på Nord Pools terminsmarked for uge 40 i 1996-2000 noteret 1995-98 samt spotprisen (2 uger middel). 52

Figur 3.7. Den hollandske markedsstruktur. 58

Figur 4.1. Regulerkraft i Sydnorge, december 1996. 74

Figur 4.2. Regulerkraft i Sydnorge, april 1997. 74

Figur 4.3. Balancepris og marginal reguleringspris i Sverige, april 1997. 76

Figur 6.1. Forudsætninger vedr. variationer i elefterspørgslen, tekniske anlæg samt efterspørgsel efter el og varme. 102

Figur 6.2. Forudsætninger, resultater og kontrolberegninger for 1995. 103

Figur 6.3. Forudsætninger og resultater for 1996. 104

Figur 6.4. Forudsætninger og resultater for 1997. 105

Figur 6.5. Beregnet kondensproduktion 1997. 106

Figur 6.6. EFOM modellens struktur. 107

Forord

Denne rapport afslutter forskningsprojektet “En nordeuropæisk elbørs”, der er udført af Forskningscenter Risø, Afdelingen for Systemanalyse, og Roskilde Universitetscenter, Institut for Samfundsvidenskab og Erhvervsøkonomi, med støtte fra Energiforskningsprogram 1996, Energi og Samfund.

Følgende har deltaget i projektet og bidraget til denne rapport

Poul Erik Grohnheit, seniorforsker, projektleder, Risø.

Helge V. Larsen, seniorforsker, Risø

Ole Jess Olsen, professor, RUC

Hans Ravn, programleder, Risø (til medio 1997)

Klaus Skytte, forsker, Risø

Poul Wolffsen, lektor, RUC

Projektets resultater er siden foråret 1997 løbende blevet publiceret på internettet (www.risoe.dk/sys-esy/elbr). Et seminar med titlen “Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs” blev afholdt på Risø i marts 1997, og synspunkter og informationer fra seminaret og en række interviews blev udgivet i september 1997 (Risø-R-1001). Projektdeltagerne har desuden bidraget med indlæg på en række danske og internationale konferencer og seminarer.

Den afsluttende rapport skal blandt andet fastholde de vigtigste synspunkter og valgmuligheder, der har været behandlet i projektførelsen, og give en statusbeskrivelse forud for præsentationen af forslag til en dansk energilovreform. Beskrivelsen dækker fortrinsvis årene 1996 og 1997. Udviklingen fra januar til og med september 1998 er kun dækket i begrænset omfang.

På projektgruppens vegne skal jeg hermed takke alle, der har bidraget til projektets gennemførelse.

Forskningscenter Risø, september 1998.

Poul Erik Grohnheit

Projektleder

Forkortelser og akronymer

ADAM	Annual Danish Aggregate Model
AKF	Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut
APX	Amsterdam Power Exchange
CEGB	Central Electricity Generating Board (England & Wales før 1990)
CTR	Centralkommunernes Transmissionsselskab
DEF	Danske Elværkers Forening
DFF	Danske Fjernvarmeværkers Forening
ECON	ECON Senter for Økonomisk analyse
EdF	Electricité de France (det franske elselskab)
EFI	Energiforsyningens Forskningsinstitut (nu: SINTEF Energiforskning)
El-Ex	SOM El-Ex (finsk elbørs)
ENER	The European Network for Energy Economics Research (EU DG 17)
EnFO	Energiforsyningens Fellesorganisation (Norge)
Fingrid	Fingrid (finsk netselskab)
FUTOP	Garantifonden for danske Optioner og Futures
HVAC	High Voltage Alternate Current (Højspændings vekselstrømsforbindelse)
HVDC	High Voltage Direct Current (Højspændings jævnstrømsforbindelse)
IRP	Integrated Resource Planning (USA)
ISDA	International Swaps and Derivatives Association
IVO	Imatran Voima OY (Finland)
JOULE	EU forskningsprogram
LOLP	Loss Of Load Probability (England & Wales)
Nord Pool	Nord Pool ASA (nordisk elbørs)
Nordel	Nordel (nordisk elsamarbejde)
NOS	Norges Opsjons Sentral
NVE	Norges Vassdrags- og Energiverk (norsk energistyreelse)
Offer	Office of Electricity Regulation (UK)
Ofgas	Office of Gas Regulation (UK)
OM	OM Gruppen AB (svensk clearinghus mv.)
OTC	Over The Counter (værdipapirhandel)
PPP	Pool Purchase Price (England & Wales)
PSO	Public Service Obligation (offentlig tjenesteforpligtelse)
PSP	Pool Selling Price (England & Wales)
PURPA	Public Utilities Regulatory Act (USA)
RPI-X	Retail Price Index -X (England & Wales)
RUC	Roskilde Universitetscenter
SEP	Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven (Holland)
SMP	System Marginal Price (England & Wales)
SOM	Suomen Optimeklari Oy (finsk clearinghus)
SPRU	Science Policy Research Unit, University of Sussex, UK
VEKS	Vestegnens Kraftvarmeselskab (VEKS)
VLL	Value of Loss of Load (England & Wales)

Enheder for elektrisk effekt og energi

kW	kilowatt
MW	megawatt (1000 kW)
GW	gigawatt (mill. kW)
kWh	kilowatt-timer
MWh	megawatt-timer (1000 kWh)
GWh	gigawatt-timer (mill. kWh)
TWh	terawatt-timer (mia. kWh)

1 Indledning

Hovedformålet i projektforslaget fra efteråret 1995 var at beskrive og analysere foreliggende og alternative forslag til en svensk-norsk, nordisk eller nordeuropæisk elbørs med henblik på en vurdering af konsekvenserne for den danske el- og kraftvarmeindustri og danske energi- og miljøpolitiske målsætninger og virkemidler

1.1 Projektets indhold og publicering

Projektets indhold og publicering er blevet tilpasset den udvikling, der er sket i projektforløbet. Dette gælder også udviklingen på internettet fra science fiction for særligt interesserede til en vigtig kilde til markedsinformation og et meget anvendt medium til publicering af forskningsresultater.

Projektet omfatter følgende hovedaktiviteter:

- Beskrivelse af eksisterende elbørser og forslag til elbørser omfattende flere lande i Nordeuropa.
- Analyse af adfærdsstrategier for danske aktører og diskussion af spilleregler på en elbørs.
- Modelanalyser af drifts- og konkurrencevilkår for typiske producenter i Nordeuropa.
- Krav om ændringer i elselskabernes organisation og regulering og konsekvenser for producenter og forbrugere samt for gennemførelse af danske energi- og miljøpolitiske målsætninger.
- Et seminar "Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs", der blev afholdt den 5. marts 1997, samt interviews med nuværende og potentielle aktører.

Denne rapport afslutter forskningsprojektet. Publiceringsvirksomheden fra projektet omfatter desuden en trykt rapport "Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs" (Risø-R-1001) fra efteråret 1997, der bygger på synspunkter og informationer indsamlet ved interviews i efterår-vinter-forår 1996-97 og ved afholdelse af seminaret.

En vigtig del af resultatformidlingen, der ikke var forudset ved projektets start, har været publicering på internettet, som startede med seminarprogrammet i februar 1997 og siden er blevet udvidet væsentligt. Udover elektroniske udgaver af de trykte rapporter og en webside om modelværktøjer omfatter denne publicering en løbende gennemgang af tidsskriftartikler om elmarkedet og kommenterede links til websteder med markedsinformation og anden information af interesse for projektet.

1.2 Tidsskrifter og internet

Debatten i fagpressen i de nordiske lande bærer præg af den meget stærke tradition for nordisk samarbejde, der har præget branchen i mange år. Dette samarbejde er især foregået gennem samarbejdsorganisationen Nordel, der blev stiftet i 1963, og som omfatter alle de traditionelle elproducenter i de fem nordiske lande. Denne tradition for nordisk samarbejde kommer bl.a. til udtryk ved, at de

samme energijournalister skriver i fagpressen i flere nordiske lande på deres eget sprog.

En række danske, nordiske og internationale tidsskrifter er systematisk gennemgået som en del af elbørsprojektet, og artikler af interesse for projektet blev registreret med korte citater. Fra oktober 1997 blev dette materiale publiceret på projektets websted under titlen "Tidsskriftartikler om elbørsen". Dette materiale er løbende blevet opdateret, og en del af materialet er blevet anvendt som kilder til denne rapport eller gengivet som citater til belysning af markedsudviklingen eller debatten.

Det viste sig tidligt i projektforløbet, at internettet kunne være en vigtig kilde til markedsinformation. Den dengang nystartede norsk-svenske elbørs, Nord Pool havde tidligt et veludbygget websted med daglig publicering af børspriserne, således man daglig kunne se morgendagens priser på internettet fra kl. ca. 13.

En oversigt over relevant information på internettet med kommenterede links til elbørser, danske og udenlandske elselskaber, forskningsinstitutioner og forskningsprojekter, myndigheder, statistik, konferencer og conferenceudbydere af relevans for elmarkedet blev ligeledes publiceret og opdateret fra oktober 1997. Samtidig blev foreløbige konklusioner og beskrivelser af elbørserne i England og Norge og rapporten "Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs" publiceret som webdokumenter, der kan hjemtages fra nettet. Senere blev lastkurve-modellen, der er beskrevet i afsnit 6.3 tilgængelig fra nettet, hvorfra det kan hjemtages som en fil i Microsoft Excel.

1.3 Rapportens disposition

Kapitel 2 indeholder en generel beskrivelse af markeder og børser med udgangspunkt i generel økonomisk teori og moderne finansieringsteori for prisdannelse og markedsorganisation. Kapitlet indledes med nogle tidlige ideer om samspillet mellem det industrielle og finansielle system i den moderne økonomi ved sidste århundredeskifte. Herefter forklares begreber fra moderne finansieringsteori, der hyppigt er anvendt i elmarkedsdebatten.

Kapitlerne 3, 4 og 5 beskriver den igangværende liberalisering af elmarkedet i Nordeuropa med hovedvægt på emner, der kan have betydning for Danmark. Afsnit 1.5, nedenfor, indeholder en punktvis sammenfatning af projektets resultater og iagttagelser, der er gjort i løbet af projektforløbet, og som findes uddybet i kapitel 3 om elbørser, kapitel 4 om transmission og fysisk levering og kapitel 5 om det danske elmarked.

Kapitel 6 beskriver modeller som beslutningsværktøjer for markedets aktører og en detaljeret beskrivelse af en lastkurvemodel, der kan beregne marginale omkostninger ved elproduktion i Danmark, der afhænger af prisen på børsen i udvalgte tredages perioder under forudsætning om fri handel med børsområdet.

Kapitel 7 om konsekvenser for Danmark og handlemuligheder for danske aktører indledes med en gennemgang af de fem modeller for dansk deltagelse i et nordeuropæisk elmarked, der blev præsenteret i efteråret 1997 og vurderer dem i lyset af udviklingen det sidste år. Kapitlet afsluttes med en mulig status for det nordeuropæiske elmarked 5 år senere i år 2003.

1.4 Elmarkederne i Nordeuropa

Liberaliseringen af elforsyningsindustrien i flere lande havde ført til oprettelse af børser for handel med el. Den norske elbørs, der fra 1996 blev udvidet til Sverige, har størst interesse for Danmark. I de øvrige nordiske lande har der

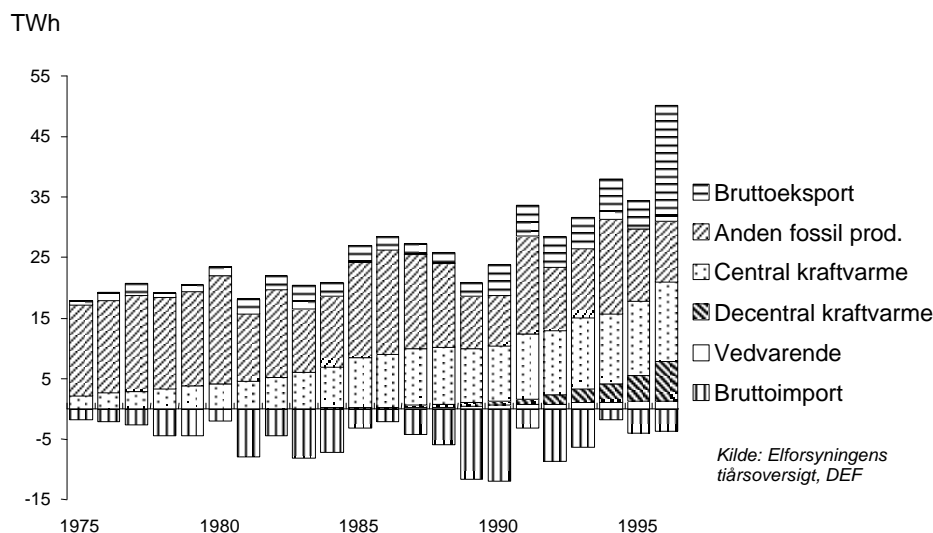
været gennemført meget omfattende studier om organisatoriske ændringer i elforsyningsindustrien og handel med el både nationalt og international. I EU var der i begyndelsen af 1990'erne gennemført direktiver om begrænset liberalisering af ledningsført energi, og forhandlingerne om mere vidtgående direktiver førte først i december 1996 til vedtagelsen af elmarkedsdirektivet.

Det danske udgangspunkt

Gennem flere år kunne holdningen liberalisering af den danske elsektor karakteriseres på den måde, at man var imod, men alligevel var man i fuld gang med at forberede sig på ændringerne. Denne proces var ved at være afsluttet i efteråret 1995, og branchen var ved at være klar med mere konkrete forslag til ændrede markedsvilkår.

Figur 1.1 illustrerer den kombination af plan og marked, som i mange år har karakteriseret den danske elsektor. Placeringen på grænsen mellem termisk kraft, hvor producenterne kan bestemme produktionen størrelse, og vandkraft, hvor der er stor magasinkapacitet, men naturgivne variationer i nedbør og tilløb (norsk: tilsig), har altid givet anledning både til en betydelig international handel; og den danske produktion har skullet tilpasse sig til skiftende vilkår. Samtidig er der gennem central planlægning skabt et grundlag for en meget betydelig udbygning af kombineret produktion af el og varme, der betyder, at den danske elsektor har opnået en meget effektiv brændselsudnyttelse.

Handelsmønstret afspejler en lang tradition for nordisk samarbejde, som især er foregået gennem Nordel. I april 1995 havde Nordel udgivet et notat "Nordisk elbørs 1996" med konkrete forslag til organisation og regelsæt og en tidsplan for oprettelse af en fælles nordisk elbørs allerede fra 1996. Den norsk-svenske elbørs blev som planlagt en realitet fra 1. januar 1996 under navnet *Nord Pool ASA*.



Figur 1.1. Elproduktion i Danmark, import og eksport 1975-1996.

Det danske udgangspunkt for liberaliseringen kan yderligere belyses af et par uddrag af debatten i den danske fagpresse i efteråret 1995:

El & Energi. 1995, nr. 10. "Omstilling til frit elmarked er en farefuld proces", Hans Havgaard. Interview med ELSAMs adm. direktør Georg Styrbro: "Debatten om et frit elmarked er kørt af sporet. Norske og svenske interesser vil give indtryk af, at Norge og Sverige er superliberale. Men der er – i hvert fald i dag – udelukkende tale om, at de to lande ønsker at få en højere pris for deres eloverløb under dække af

et frit elmarked. ... Tager tid at sikre danske interesser ... Transmissionsafgift skal betale for dansk miljøpolitik ... Systemansvar hos store aktører ... Et eksempel kunne være, at ELSAM og Preussen Elektra i fællesskab påtog sig systemansvaret for et geografisk område, der strækker sig fra Skagen i nord til et sted syd for Hannover ... (et frit elmarked) er ikke en ændring, vi har ønsket, da vi står med et vel-fungerende system, men vi tager udfordringen op.”

El & Energi. 1995, nr. 11. “Liberalisering af elsektoren”, Lars Andersen, direktør i Arbejderbevægelsens Erhvervsråd og Frans Clemmensen, energikonsulent i Arbejderbevægelsens Erhvervsråd: “... Det er vores opfattelse, at en liberalisering af elmarkederne måske ligefrem vil kunne virke som en katalysator for en koordinering af den europæiske energi- og miljøpolitik. ...”

EU-direktivet

Liberaliseringen i UK, Norge, Sverige og Finland blev gennemført inden EU's elmarkedsdirektiv blev vedtaget, og disse lande går langt videre end direktivet, først og fremmest ved en fuldstændig åbning af detailmarkedet. Dette medfører en forventning om en dynamisk udvikling mod yderligere liberaliseringer, som ikke mindst kan få betydning for Danmark.

EU's elmarkedsdirektiv fra december 1996 sigter mod en gradvis gennemførelse af det indre marked for elektricitet, der især skal omfatte et europæisk engrosmarked for el, hvor distributionsselskaber og meget store slutforbrugere kan foretage deres indkøb hos konkurrerende producenter.

I sin endelige form er direktivet et kompromis, der tager betydelig hensyn til de forskellige måder, hvorpå elektricitetssystemerne i øjeblikket er organiseret. Direktivet giver således medlemsstaterne mulighed for at vælge en eneaf-tagerordning, hvor et integreret selskab kan udpeges som eneaf-tager inden for et geografisk område. Herudover indeholder direktivet bestemmelser, der gør det muligt for medlemsstaterne “at pålægge forpligtelser til offentlig tjeneste af hensyn til forsyningssikkerheden og beskyttelse af miljøet, som den frie konkurrence ikke ubetinget kan garantere alene”.

Direktivet indeholder detaljerede bestemmelser, der skal sikre objektive, gennemsigtige og ikke-diskriminerende adgang til systemet; men intet krav om elbørser.

Elbørser i Nordeuropa

Den norske elbørs blev fra 1996 til den fælles norsk-svensk elbørs, Nord Pool, med prisnotering hver time i det kommende døgn. Børsen er også åben for deltagelse af danske og finske aktører, og de danske aktører, ELSAM og Elkraft har været aktive på Nord Pools spotmarked. En finsk elbørs, El-Ex, startede i sommeren 1996 og indgik i foråret 1998 i et tæt samarbejde Nord Pool. Spotmarkederne i de nordiske lande er ikke obligatoriske, hvorfor det kun er en del af handelen, der passerer spotmarkedet.

I UK har *The Electricity Pool for England and Wales* fungeret siden april 1990 som et obligatorisk spotmarked for samtlige elproducenter, dvs. især de privatiserede selskaber, der blev dannet ved opdelingen af det tidligere statsmonopol.

Den fysiske levering må varetages af en systemoperatør, der har ansvaret for transmissionsnettet. I England og Wales er der en central lastfordeling, der træder til når børsen lukker. I Norge og Sverige varetages funktionen af statslige netselskaber, der også driver et marked med prissætning af reguleringsydelse.

På elbørsen bliver prisen fastsat ved kryds af udbuds- og efterspørgselskurverne. I et termisk elsystem, hvor der ikke er vandmagasiner, der giver lagringsmuligheder, vil prisvariationerne være bestemt af elefterspørgslen, og

både døgn- og sæsonvariationer vil stort set være forudsigelige. I et vandkraft-system er nedbørsvariationene fra år til år afgørende for prisniveauet, og døgn- og sæsonsvingningerne spiller en mindre rolle.

Hvis konkurrencen virker, bliver priserne tvunget ned mod elproduktionens korttidsmarginale omkostninger ved termisk produktion, eller vandværdien i magasinerne i vandkraftsystemet. Når efterspørgslen nærmer sig kapacitetsgrænsen, vil prisen stige betydeligt i et kort tidsrum. Samlet vil disse priser ikke kunne betale for elsystemets meget store faste anlæg. Dette kan være et væsentligt formål med konkurrencen, hvis der er behov for at bremse en overflødig udbygning; men det kan også betyde, at selskaberne ikke vil kunne dække deres finansielle forpligtelser, og at der ikke vil være tilstrækkelige indtægter til finansiering af de nyanlæg, der vil være nødvendige for at opretholde kvaliteten af elforsyningen.

Foruden spotmarkedet for de kommende 24 timer er der et terminsmarked, hvor der handles i blokke af el til levering på tidspunkter op til tre år fremme. Formålet med terminsmarkedet er prissikring.

Marked og miljø

Globale miljøargumenter spiller en stor rolle i debatten; men de er ofte stærkt prægede af forholdene i det land, hvori de fremsættes. Sammenligner man nationale miljøargumenter, støder man ofte på meget modstridende synspunkter. I Norge vil mange betragte to planlagte gaskraftværker som et alvorligt miljøproblem, og det er bl.a. blevet hævdet, at norsk gaskraft "overstiger grænsen for hvad Guds skaberværk kan tåle" (Berl.Tid 29.04.97: "Norges kirke i protest mod gasværker"). Modsat betragtes dansk gaskraft som et vigtigt bidrag til reduktion af CO₂-emissionerne og dermed til begrænsning af drivhuseffekten.

Gaskraft reducerer imidlertid kun CO₂-emissionerne til knap halvdelen sammenlignet med de effektive danske kulværker; og normalt vil det være mere økonomisk at transportere gas i gasledninger til kraftværker nær forbrugerne på det europæiske kontinent, end der er at transportere elektricitet produceret på norske gaskraftværker.

Et nordeuropæisk elmarked, der sammenbinder de meget forskellige nationale elsystemer og elmarkeder, vil måske ikke nøjes med at tilføje debatten større rationalitet og bedre internationale proportioner; det internationale marked kan også bidrage til en bedre udnyttelse af de ikke-fossile ressourcer i form af vind-, vand- og kernekraft i området gennem et mere effektivt handelssystem.

Markedet for elektricitet og anden energi kan udvides med et marked for omsættelige emissionskvoter, eller suppleres med harmoniserede energi- og miljøskatter, der kan medføre ensartede højere priser til forbrugerne og dermed et incitament til energibesparelser. Provenuet fra sådanne skatter eller bortauktionering af kvoter kan anvendes til at reducere skattebelastningen på f.eks. arbejde; men det forudsætter, at markederne indrettes hensigtsmæssigt, og at skatte- og erhvervs politik i de enkelte lande ikke får lov til virke modsat.

1.5 Resultater og iagttagelser

Rapporten beskriver resultaterne af et projekt, der er gennemført samtidig med en dynamisk markedsudvikling, der langt fra er afsluttet. Derfor er det ikke muligt at udlede en samlet konklusion eller konkrete anbefalinger. I dette afsnit præsenteres et udvalg af resultater og iagttagelser, der har været præsenteret under projektførelsen eller er beskrevet i nærværende slutrapport som en statusbeskrivelse for september 1998.

Om det internationale elmarked

Det internationale elmarked kan være til gavn for både miljø og forbrugere.

Elbørsen er en handelsplads på engrosmarkedet, der kan sikre effektivitet og markedsinformation for distributionsselskaber eller store slutbrugere.

Danmark er placeret på grænsen mellem vandkraft og termisk kraft.

Der er lang tradition for international handel til gavn for begge parter. En stor magasinkapacitet i Norge og Sverige kan udjævne døgn- og sæsonvariationer i forbruget; og termisk kraft kan dække kraftmangel i tørår eller erstattes af overskydende kraft i vådår. De årlige variationer i vandkraftproduktionen er større end det danske elforbrug.

Mere international handel.

I 1990 dækkede importeret vandkraft 40% af det danske forbrug, og i 1996 blev der produceret 50% oven i det danske forbrug. Overførselskapaciteten mellem vandkraftområderne i nord og termiske områder i Danmark og Tyskland blev fordoblet i 1990'erne og bliver fordoblet igen frem til 2005, især med forbindelser i Nordsøen uden om Danmark.

Om erfaringer med elbørser

Forskellige elbørser i Nordeuropa.

The Electricity Pool for England and Wales fra 1990 er obligatorisk for alle producenter af el. Det er et spotmarked, der sætter prisen for hver halve time i de kommende døgn. Den norsk-svenske elbørs Nord Pool fra 1996 har både købere og sælgere som aktører, men er ikke obligatorisk. Nord Pool omfatter både et spotmarked for det kommende døgn, et terminsmarked for de næste tre år og et marked for balanceregulering.

Glemte årsager til kritiserede løsninger.

Det britiske marked var længe domineret af et duopol af to store producenter. Denne uheldige struktur forklares med, at man forud for privatiseringen i 1990 dannede to produktionsselskaber, hvor det første skulle være stort nok til at drive kernekraftværkerne, og det andet stort nok til at konkurrere med det første. Men kort før privatiseringen blev der i stedet dannet et statsligt selskab alene for kernekraftværkerne, som de følgende år drev dem med en betydelig succes.

“The Dash for Gas”.

Liberaliseringen i UK har ført til, at selskaberne konkurrerer om at bygge store kombinerede gasturbineanlæg med langtidskontrakter på gasleverancer og afsætning af strøm, men normalt uden varmeleverance. Et nyt selskab, der blev dannet i 1996, da de nyere af kernekraftværkerne alligevel blev privatiseret, forventes også at deltage i konkurrencen om at bygge gaskraftværker.

Om international eltransmission og -handel

Det er sjældent vindstille hele vejen fra Skagen til Gibraltar.

Vindkraft udgør til tider en væsentlig del af elproduktionen i Danmark og Nordtyskland. Især for lidt større geografiske områder kan vindproduktionen forudsiges på en måde, der kan udnyttets i et spotmarked med timepriser for det næste døgn. Overskydende produktion eller manglende leverancer kan dækkes ved handel på balancemarkedet.

Virtuelle transmissionsforbindelser kan ofte erstatte fysiske.

Der er ingen fysisk elforbindelse over Storebælt; men en virtuel elforbindelse blev etableret med naturgasledningen i 1984 og gasforsyning til Fynsværket og Kyndbyværket. Overførselskapaciteten mellem Øst- og Vestdanmark er i de senere år blevet forøget med talrige gasfyrede decentrale kraftvarmeværker, hvor varmelagre gør det muligt at producere, når der er størst behov for el.

Et samlet nordeuropæisk energimarked er undervejs.

Gasforbindelser mellem britiske og norske gasfelter og mellem England og Kontinentet giver tilsvarende virtuelle transmissionsforbindelser for el. Den britiske reguleringsmyndighed for el ønsker at tilskynde til arbitragehandel mellem el og gas, og der er indledt et samarbejde mellem Nord Pool og International Petroleum Exchange i London.

Om konkurrence på engros- og detailmarkederne

Det danske elmarked er meget åbent for international konkurrence

Lovgivningen om konkurrence og liberalisering har været mest radikal i lande, hvis markeder er forholdsvis lukkede for international konkurrence på grund af geografi, størrelse og eksisterende produktions- og ejerforhold, mens man er mere forsigtig i lande, hvis elmarkeder er meget åbne for udenlandsk konkurrence. I denne sammenligning er det danske elmarked både enestående og ekstremt åbent over for international konkurrence, der betyder, at import- og eksportmulighederne har et omfang, der er af samme størrelsesorden som landets eget elforbrug. Denne markedsåbning omfatter et engrosmarked, der omfatter omkring 90% af elforbruget, og med hovedparten af de omkring 100 distributionselskaber og enkelte større industrikunder som aktører.

Prioriteret produktion giver effektiv drift, men risiko for ineffektiv udbygning

Den internationale konkurrence på det danske elmarked begrænses især af, at systemoperatøren ved lastfordelingen skal give forrang til elproduktion med vedvarende energikilder, affald, eller kraftvarme. Det begrænser dog næppe effektiviteten af driften af det eksisterende elsystem, fordi den prioriterede produktion typisk har lavere variable produktionsomkostninger end mulige konkurrenter; men der kan opnås et dækningsbidrag, der er det nødvendigt til finansiering af de prioriterede produktionsanlæg. Denne begrænsning i konkurrencen medfører især risiko for ineffektiv udbygning med nye anlæg; men der kan dog opnås konkurrence om udbygning af prioriterede produktionsanlæg, f.eks. licitationer om udbygning af vedvarende anlæg eller opbygning af et marked for 'grønne certifikater'.

Det er sjovere at konkurrere om andet end prisen.

På detailmarkedet kan der godt påvises muligheder for effektivitetsforbedringer i distributionselskaberne ved mere konkurrence. De nuværende distributionselskaber er dog stadig præget af en virksomhedskultur, hvor lave forbrugerpriser er det vigtigste succeskriterium. Med konkurrence på detailmarkedet må leverandørerne især konkurrere om markedsandele, og midlerne kan være mærkevarer, produktdifferentiering og tilbudspriser på pakkelsninger.

Forbrugerejet er vigtigst for varmekunderne

Hensynet til de små elkunder på et internationalt konkurrencemarked for el kan varetages af forsyningsvirksomheder, der ejes af kommunerne eller forbrugerne, og ved at indføre konkurrence på detailmarkedet. Bortset fra Norge og Sverige,

hvor gennemsnitsforbruget for husholdningskunder er langt større end i resten af Europa, eksisterer et frit detailmarked endnu kun i teorien; men det omfattes med stor begejstring og entusiasme af potentielle leverandører og et stigende antal af de nuværende leverandører til markedet.

Tilslutningspligt kan være konkurrencefremmende

Kraftvarmeproducenter er vigtige nye aktører på et konkurrencemarked for elektricitet; men de kan kun eksistere, når de har monopol på et lokalt varmemarked. Industrielle kraftvarmeproducenter aftager selv varmen; men kraftvarme til fjernvarmeforsyning skal afsættes til kunder, der er tilsluttet nettet. Den danske varmeforsyningslov giver kommunerne hjemmel til at pålægge tilslutningspligt til kollektive varmeforsyningsanlæg for både nye og eksisterende bygninger. Tilslutningspligt til et fjernvarmenet, der ejes af forbrugerne eller kommunen, kan på samme tid være konkurrencebegrænsende på varmemarkedet og konkurrencefremmende på elmarkedet.

Forbrugerejet er ikke altid en fordel for forbrugerne

Forbrugerejet i Danmark kan være en forhindring for konkurrence, og det kan blive en sovepude, som betyder at selskaberne kan drives i bekvemmelighedsdrift med for begrænsede rationaliseringer, da omkostningerne altid må dækkes af forbrugerne. Det er en dansk særegenhed, som det kan være vanskeligt at pille ved. Omvendt kan der argumenteres for, at forbrugerejet sikrer, at forbrugeren får gevinsten, og muligvis vil forbrugerejet også være mere åbent over for miljøhensyn.

Om handlemuligheder

Danske handlemuligheder forældet på et år.

I efteråret 1997 blev der i den første rapport fra elbørsprojektet præsenteret fem modeller for dansk deltagelse i et nordeuropæisk elmarked. I dag sætter den nordiske model standarden; software, der anvendes til handel og clearing på børsen, sælges til flere lande, og mæglere der har større nordisk omsætning end Nord Pool, ekspanderer i Nordeuropa og i andre dele af verden.

Regelværk nødvendigt for finansielle kraftmarkeder

Kraftmæglere i Norge driver både forvaltning, rådgivning, markedsplads og egen kraftomsætning, uden at der er blevet opbygget et regelværk med den type strenge krav til f.eks. organisation og neutralitet, som gælder andre finansielle markedspladser. Dette kunne nødvendiggøre en lovgivning på området i Danmark, især i forbindelse med en introduktion af 'grønne certifikater', der kan omsættes som finansielle kontrakter til støtte for vedvarende energi. Finansielle kraftmarkeder kunne reguleres af myndigheder som f.eks. Konkurrencestyrelsen eller Finanstilsynet.

Når elefanterne slås, slides græsset.

Der er hele tiden en risiko for, at mulighederne for et effektivt nordeuropæisk handelssystem til gavn for miljø og forbrugere sættes over styr af slagsmål om magten over de indre værdier i de nuværende forsyningsselskaber.

2 Markeder og børser

Liberaliseringen af elmarkedet foregår i disse år med stor kraft og sin egen dynamik. For bare få år siden blev ideen om at indføre konkurrence i elsektoren mødt med stor skepsis og afvisning i store dele af branchen, der var domineret af den traditionelle teknisk-økonomiske kultur og således meget fremmed over for de tankegange og metoder, der kom fra den finansielle sektor. Branchens egne aktører, hvis primære interesse er produktion og handel med el, vil nu møde aktører, hvis primære interesse er finansielle transaktioner, og for hvem elbranchen blot er en branche blandt mange.

I dette kapitel vil der blive taget udgangspunkt i generel økonomisk teori og moderne finansieringsteori for prisdannelse og markedsorganisation. Der indledes med nogle ideer om samspillet mellem det industrielle og finansielle system i den moderne økonomi ved sidste århundredeskifte. Herefter forklares en række begreber fra moderne finansieringsteori, som hyppigt er dukket op i diskussionen om udviklingen af elmarkedet, og som kan få stor betydning for den nærmere udformning af elmarkedet og branchens fremtidige struktur.

2.1 Om institutioner og aktører

Den amerikanske økonom og antropolog Thorstein Veblen (1857-1929) er hovedpersonen blandt de såkaldte institutionalister, som gjorde sig stærkt gældende i USA i første tredjedel af dette århundrede. Institutionalisterne betragtede den abstrakte pris- og fordelingsteori som en hindring for forståelsen af den økonomiske virkelighed (Boserup 1976).

To ideer fra Veblen har relevans for indførelsen af konkurrence og nye finansielle instrumenter i elindustrien. Den ene idé drejer sig om finansielle nydannelser og deres konsekvenser for økonomisk ustabilitet og aftalt spil mellem aktørerne (her anvendes begrebet *collusion*, som mest direkte kan oversættes til sammensværgelse). Den anden drejer sig om betydningen af forskellige professionelle roller i den moderne økonomi, her den finansielle aktør og ingeniøren.

Thorstein Veblens teori om finansielle markeder

Veblen udviklede disse idéer i en anden historisk periode (omkring sidste århundredeskifte) og i en sammenhæng, der er forskellig fra den der behandles i denne fremstilling. Veblen diskuterede samspillet mellem det industrielle og det finansielle system under moderne kapitalisme. Hans hovedinteresse var den generelle udvikling af økonomiske aktiviteter, især for at forklare konjunktursvingninger. Der er derfor ikke tale om en afprøvning af Veblens idéer i den sammenhæng, de blev udviklet; men overført til en anden sammenhæng vil de kunne bidrage til forståelse af den udvikling, der er i gang på elmarkederne i mange lande.

Veblens teori om finansielle markeder indbygger en tendens mod en stabilitet, der bygger på gensidig forståelse, og finansiell ustabilitet, der optræder periodevis. Forretningsmænd ønsker at maksimere deres profit; men de ønsker også finansiell ro og stabilitet. Det første ønske stimulerer opbygningen af nye finansielle instrumenter, der kan øge gevinsten. Det andet ønske resulterer i en tendens for finansielle markeder til at udvikle uskrrevne regler og forsigtig admini-

stration af store finansielle institutioner, fremme stiltiende aftaler (Se Veblen 1904, Ch. VI og Raines and Leathers 1992).

De finansielle nydannelser fra sidste århundredeskifte, som Veblen diskuterer som mulige årsager til økonomisk ustabilitet, var især nye instrumenter, f.eks. erhvervslån til opbygning af virksomheder, og nye finansielt orienterede metoder til industriel organisation. Det første kom til at spille en stor rolle senere i dette århundrede. De finansielle aktører brugte også de nye finansielle instrumenter som strategiske våben for at opnå kontrol over store forretningsimperier. Dette blev institutionaliseret gennem skabelsen af holdingselskaber. Dette repræsenterer den gensidige forståelse på de finansielle markeder og nydannelser med det formål at sikre en periode med stabilitet.

Branchektører og finansielle aktører i den moderne industri

Den anden idé, som her er lånt fra Veblen, handler om betydningen af forskellige professionelle roller i den moderne kapitalisme. Han stillede den finansielle aktør over for produktionsingeniøren. (Veblen 1921). Den sidste var helten i hans opfattelse af moderne kapitalisme, mens den finansielle aktør var en mere tvivlsom person. Veblen mente, at den fornyelse, der stammede fra den finansielle aktør, tilhørte en tidligere periode af kapitalismen.

På hans tid var den finansielle aktørs opgaver overvejende en bureaukratisk rutine for uddannede professionelle. Derimod var driften af et integreret og teknisk kompliceret produktionssystem blevet den vigtigste opgave, og ingeniøren derfor nøglefiguren i moderne kapitalisme i det tidlige 20. århundrede. Veblen er tæt på at mene, at den moderne industri ville være bedre stillet uden den finansielle aktør (Veblen 1921, Ch. III), fordi han skaber flere problemer end han løser.

Elindustrien er i større omfang end de fleste industrier domineret af hensyn til produktion og af produktionsingeniører. Denne observation kan selvfølgelig forklares af industriens status af et legalt monopol, som ikke har betragtet markedsføring og finansiering som væsentlige forretningsopgaver. Den traditionelle elforsyningsvirksomhed har ingen konkurrenter, og den kan – afhængigt af de rammer, der sættes af konkurrencemyndighederne – overvælde alle forretningsrisici til deres bundne kunder.

Historisk betragtede Veblen den stigende betydning af ingeniøren i moderne industri på bekostning af den finansielle aktør. På det område, der betragtes her, dvs. liberaliseringen af elindustrien, er tidsfølgen blevet vendt om. Indførelsen af konkurrence i industrien forøger betydningen af andre forretningsfunktioner end produktionen.

Konkurrence i elindustrien

Uden den forstyrrende indflydelse fra de finansielle aktører og deres stræben efter lette gevinster, har ingeniøren opnået at opbygge og drive et effektivt produktionssystem i elindustrien. Indførelsen af konkurrence med den forøgede arbejdsdeling og ændringen af prioriteringen mellem den finansielle aktør og produktionsingeniøren vil bringe dette til afslutning. Det er dog ikke særlig sandsynligt, at de nye markeder for elektricitet og finansielle derivater af elektricitet bliver perfekte, hvilket er en vigtig betingelse for at opnå fordele ved liberaliseringen. Forsøg fra mægtige aktører på at dominere disse markeder vil føre til ustabilitet og konkurrencebegrænsende aftaler og kan dermed forøge organisationsomkostningerne.

De problemer, som Veblen i sin tid pegede på har bl.a. ført til udviklingen af konkurrencelovgivning og opbygning af konkurrencemyndigheder i alle moderne industrilande. Direkte konkurrencebegrænsende aftaler mellem aktørerne er

ulovlige og strafbare; men stiltiende aftaler mellem dominerende aktører kan være vanskelige at bevise for konkurrencemyndighederne. Konkurrencelovgivningen i mange lande og i EU indeholder derfor også bestemmelser, der giver konkurrencemyndighederne mulighed for at hindre, at enkelte aktører får en for dominerende stilling på markedet. Det er ikke muligt at skabe konkurrence på alle områder; der vil stadig være naturlige monopoler på nogle områder, hvor konkurrencemyndighedernes opgave vil være at regulere priserne.

2.2 Om markeder

Fokus for generel økonomisk teori er priser, ikke markeder som sådan, men eksistensen af et sæt priser, der etablerer en generel markedsligevægt, givet agenternes præferencer og teknologiske muligheder. Teoriens udgangspunkt er varen, og markedet identificeres med de enkelte varetyper. Selve varen karakteriseres meget principielt og meget detaljeret, nemlig på grundlag af sine fysiske egenskaber, tid og sted for sin anvendelse samt omstændighederne i forbindelse med en varetransaktionen.

Der findes overvejelser af markedsbegrebet i den lidt ældre litteratur om pris- og konkurrenceteori, og mere moderne økonomisk teori med etiketten industriøkonomi har ansatser til en teori om markedet.

De teoretiske forudsætninger for at etablere et velfungerende marked fremstår oftest mere indirekte i litteraturen, og det er vanskeligt at pege på overvejelser eller teorier, der går meget længere end til bredt anlagte definitioner af markedets funktioner.

Markedsbegrebet

Professor H. Winding Pedersen definerer i sin lærebog *Træk af pris- og konkurrenceteorien* (1976, side 8) markedet for en bestemt vare eller tjenesteydelse på denne måde:

“... som en gruppe personer eller virksomheder, der potentielt eller aktuelt er købere eller sælgere til vedkommende vare (tjenesteydelse), og som er bekendt med hinandens eksistens og købs- og salgsbetingelser i en sådan udstrækning, at der herved skabes en direkte eller indirekte forbindelse mellem vilkårene for samtlige omsætninger inden for den pågældende gruppe af købere og sælgere.”

Denne definition er præcis, entydig og kompakt. Dog bør bemærkes, at definitionen ikke eksplicit er opmærksom på den principielle karakteristik af varen. Heller ikke selvom forfatteren efterfølgende henviser til, at markedet kan afgrænses ved sin geografiske lokalitet. Indvendingen er ikke afgørende, da det er underforstået i og med, at markedet afgrænses ved varen. Dog kan yderligere bemærkes, at det fjerde aspekt ved varen, omstændighederne, som her vel nærmest er et element i købs- og salgsbetingelserne; men atter kan der argumenteres for, at det udelukkende er et spørgsmål om fortolkning og delvis også standpunkt.

En mere afgørende kritik af Winding Pedersens definition er den implicitte tilsidesættelse af informations betydning for markedets aktiviteter. Information eller informationer bør opfattes dynamisk eller evolutionært, om man vil, men hos Winding Pedersen er informationsbegrebet statisk (“... er bekendt med ...”), og definitionen lægges til grund for gennemgangen af en række statisk-komparative konkurrencemodeller. Ikke desto mindre må en mere dybtgående forståelse af markedsbegrebet eksplicit inddrage informations betydning, og i den forbindelse, hvordan aktuelle og potentielle markedsaktører bliver gjort bekendt med hinandens eksistens og handelsbetingelserne samt konsekvenserne af

en – ikke mindst en mellem markedsaktørerne – skæv fordeling af information og forventningsdannelsen.

Det bør også nævnes at en markedstransaktion foruden at være ekstern, dvs. mellem to uafhængige juridiske enheder, også kan være intern, dvs. mellem personer/virksomheder/afdelinger underlagt samme ledelseskontrol, f.eks. inden for den samme virksomhed. Denne sondring dyrkes entusiastisk i moderne virksomhedsøkonomi.

Sammenfattende kan Winding Pedersens definition suppleres, således at markedet opfattes som en offentlig mekanisme til køb og salg af aktiver og ydelser¹. Markedet kan opfattes ved de funktioner, der udføres, og ved de opgaver, der skal løses:

- *Transaktionsaspektet:* Markedet tilbyder en metode til at gennemføre økonomiske transaktioner. Dvs. køb og salg af aktiver og ydelser samt de hermed ledsagende omstændigheder som afklaring af rettigheder og kontraktmæssige forpligtigelser, der opstår ved den økonomiske transaktion.
- *Informationsaspektet:* Markedet tilbyder en metode til at indsamle og sprede information om betingelserne, handelsbetingelserne, for at gennemføre transaktionen, fortrinsvis prisen. Dvs. information til potentielle købere, at et aktiv eller en ydelse til den pris, mængde og kvalitet er til salg. Tilsvarende information til sælgerne om efterspørgsel af deres produkter.

De to funktioner er uløseligt forbundne; dynamisk og interaktivt: Man kan naturligvis hævde, at i en vis forstand kommer handel, handelsformerne og det økonomiske samkvem først, mens informationsopgaven kan opfattes som en logisk konsekvens til hjælp og afhjælpning af det handelsmæssige samkvem. Videre kan argumenteres, arten og formen af den økonomiske transaktion udvikles gennem den forretningsmæssige praksis og konkurrence og afspejler fundamentale efterspørgsels- og udbudsforhold i økonomien. Informationsteknikkerne og informationssystemet udvikles tilsvarende. Sandt nok, men ligeså oplagt forekommer det, at der kan være uoverensstemmelse mellem den måde transaktioner udføres, og den måde informationssystemet er indrettet. Der forekommer ligeledes flere eksempler på, at ændrede eller forbedrede informationsformer, -teknikker og -mekanikker påvirker og bestemmer den måde, køb og salg af forskellige aktiver og ydelser forekommer i forskellige brancher.

Den udvikling, der kan iagttages ved markedets transaktions- og informationsaspekt, vil give sig udslag i stadig større standardisering af de måder, økonomiske transaktioner gennemføres, og i stadig større standardisering af de måder information indsamles, bearbejdes og udbredes.

Der eksisterer naturligvis forskellige klassifikationer af markedstyperne. De traditionelt to væsentligste er dels en klassifikation af typer af aktiver og ydelser, der omsættes på markedet, dels en klassifikation baseret på det tidspunkt, hvor handelen finder sted. Når markeder klassificeres efter typer af aktiver og ydelser, der omsættes, sondres der mellem

¹ Det danske sprog kan undertiden være lidt fattigt eller snarere lidt tungt i det fra tid til anden. På dansk sondres mellem varer og tjenesteydelser uden nogen fast fælles betegnelse. Produkter kunne være et bud!? På engelsk sondres mellem goods (materielle varer) og services (immaterielle varer eller tjenesteydelser) med fællesbetegnelsen, commodities. I det følgende anvendes en tilnærmelse til de engelske udtryk, således at varer bliver gjort til fælles betegnelse for materielle varer og tjenesteydelser eller ydelser (immaterielle varer), ikke videre heldigt. Udtrykket aktiver omfatter reale aktiver (materielle varer) og finansielle aktiver (værdipapirer). Elektricitet som vare er ikke helt let at få på plads.

- reale aktiver (jord, kapital, varer)
- finansielle aktiver (aktier, obligationer, eurobonds, valuta).

Altså er klassifikationsbestemmelsen varens eller aktivets fysiske-tekniske karakteristika. En yderligere forskel mellem finansielle og reale aktiver gør sig gældende - finansielle aktiver repræsenterer (direkte eller indirekte) krav på en benævnt person, organisation eller institution, som har udstedt aktivet. Det er ikke givet, at den, der har produceret eller udbudt det reale aktiv, kendes, når aktivet omsættes; under alle omstændigheder repræsenterer besiddelsen af det reale aktiv retten til at anvende og eventuelt destruere det.

Det fysiske marked kan være et *spotmarked*, hvor transaktionen finder sted umiddelbart, eller et *forwardmarked*, hvor handelen er beregnet på en transaktion i fremtiden på fremtidens spotmarked.

Ligeledes benyttes de to andre principielle karakteristika ved varen som grundlag for klassifikation af markeder. Dels i henseende til lokaliteten, f.eks. i sondringen mellem det indlandske og det udlandske marked, dels i henseende til *omstændighederne ved handelen* - i den økonomiske jargon er der tale om forskellige typer af *tilstandsbetingede fordringer*, som f.eks. *futures og options*, hvis værdi er betinget af værdien af et underliggende aktiv.

Nok så vigtig er sondringen mellem det organiserede marked som bl.a. børshandel, grønttorvet eller andre engrosmarkeder og de "enkelte omsætninger", der finder sted på grundlag af individuelle kontakter, baseret på henvendelser fra forretningssted til forretningssted, respektive fra husholdning til butik. Her i det sidste tilfælde er der også tale om et marked, jf. den generelle definition over for. Denne type markeder kan i nogle tilfælde være lige så efficiente som et organiseret marked. Det gælder ikke mindst det såkaldte OTC marked (*over-the-counter*) inden for værdipapirhandel, hvor en højt udviklet informationsteknologi og informationsanvendelse bidrager til stor volumen og ensartede priser i de enkelte omsætninger.

Det sidste klassifikationskriterium går på tværs af de øvrige. Klassifikationer i overensstemmelse med varens, aktivets art, tid, sted og omstændigheder for omsætningen afgrænser udelukkende markedet ved varens principielle karakteristika, mens det sidst nævnte kriterium afgrænser varen ved dets handelsbetingelser og informationsaspektet. Denne karakteristika, som netop er et element i den dynamik, der præger eksisterende markeder, gøres der nærmere rede for i næste afsnit.

Hvornår er et marked et marked?

Det er jo et godt spørgsmål, og svaret er der allerede gjort forbehold over for. Det bud, der alligevel gives i det følgende, er meget indirekte, fordi det baseres på en nærmere uddybning af markedets informations- og transaktionsaspekt. Problemet er, at markedet er en flerdimensional størrelse, der ikke kan sættes på en fællesnævner. Markedet er det, der er markedet; men over tid, fra sted til sted, fra vare til vare kan det skifte karakter; og markedet kan ændre karakter ved et målrettet indgreb.

Nedenfor er opstillet en liste med forskellige begreber, der typisk anvendes inden for finansieringsteorien til beskrivelse af værdipapirmarkedet og dets styrke som marked.

- Likviditet, hvorved forstås dels markedets reaktionsevne, dvs. den hastighed hvormed markedet reagerer på handelssignaler og gennemfører handelen, dels markedets dybde, dvs. i hvor høj grad transaktionens gennemføres uden væsentlige prisændringer. Jo dybere markedet er desto større

volumen kan omsættes uden ledsagende prisændringer. Tilsvarende vil tyndt marked være illikvidt.

- Transaktionsomkostninger, der inkluderer diverse direkte handelsomkostninger, dvs. afgifter til det offentlige, kommissioner m.v., men tillige spredet, dvs. forskellen mellem købspris, som betales til mellemhandleren for at erhverve aktivet, og salgspris, som mellemhandleren tilbyder for at overtage aktivet. Forskellen, hvor købsprisen ikke er mindre end salgsprisen, tilfalder mægleren, mellemhandleren, eller handelssystemet som sådan.
- Efficiens er nok det mest prominente begreb inden for moderne kapitalmarkeds- og finansieringsteori. Markedets efficiens er udtryk for markedets evne til adækvat, korrekt og hurtigt at reflektere den tilgængelige information i markedsprisen. Jo mindre efficient markedet er, desto mere tid og flere ressourcer skal markedsagenten anvende på informationsindsamling. Og omvendt, jo mere efficient markedet er, i desto højere grad kan markedsagenten basere sine vurderinger og beslutninger på den gældende prisstruktur. Inefficiente markeder involverer asymmetrisk viden og dermed usikkerhed med hensyn til den "rigtige" pris; agenten vil ofte have en formodning om, at prisen er ufordelagtig og lysten til at handle mindskes. I sin yderste konsekvens undlades potentielt gensidigt fordelagtige handler.
- Volatilitet er et begreb for prisbevægelsernes hyppighed og omfang.

Der kan mellem begreberne formuleres en indbyrdes sammenhæng, som dels er gensidig, dels er hierarkisk.

Efficiens, orden og organisation

Øverst på listen burde have stået *markedets efficiens*, der i dag er det man taler om, når man taler om markeder. I sig selv er definitionen af markedsefficiens lidt stationært – "et marked er efficient, hvis prisen på markedet fuldt ud reflekterer al tilgængelig information". Hvis man tilføjer "til enhver tid" og "mere eller mindre øjeblikkeligt", så inddrages et dynamisk perspektiv, fordi de tilgængelige informationer over tid uafslædt skifter indhold – i større eller mindre grad. Disse skift påvirker prisen, der over tid vil fluktuere – i større eller mindre grad. Her kommer så det centrale; de aktuelle prisfluktuationer vil lige netop afspejle de aktuelt tilgængelige informationer og ikke fortidens hændelser, hverken med hensyn til transaktions- eller informationsaspektet. Og denne antagelse gælder i jo højere grad desto mere efficient markedet er. Det efficiente markeds særlige dynamik er den uforudsigelighed, der på ethvert tidspunkt er knyttet til den aktuelle prisændring.

Markedets efficiens har nogle forudsætninger: For det første forudsættes, at der er et velfungerende marked for finansanalytikere og tilsvarende grupper med en specialviden. For det andet forudsættes, at lovgivningen er tilstrækkelig effektiv og bliver håndhævet af en offentlig reguleringsmyndighed, f.eks. Finanstilsynet i Danmark.

Det er standard at argumentere for, at markedets efficiens er en funktion af

- markedets likviditet
- markedsordenen
- kvaliteten af markedets organisation,

som gensidigt påvirker hinanden.

Markedets likviditet – eller et aktivs eller en vares likviditet har to supplerende sider:

Den ene side betegnes *egentlig likviditet*, men vi kunne også have kaldt den for *prisvisheden i markedet*. Hermed menes i hvor høj grad den gældende markedspris er udtryk for aktivets egentlige værdi, med hvilken grad af sikkerhed det er muligt at forudsige aktivets egentlige værdi. Ældre litteratur anvender undertiden betegnelsen “den naturlige pris” for denne værdi. Ganske rammende, men nu skal man jo altid være lidt på vagt, når noget er “naturligt”, ikke mindst i samfundsvidenskaberne, så derfor nogle omskrivninger. Aktivets egentlige værdi er den pris, der vil etableres i den økonomiske grundmodels generelle ligevægt. Med en lidt anden sprogbrug er aktivets egentlige værdi den pris, der ville dannes på langt sigt *ceteris paribus*, herunder omfanget og værdien af de tilgængelige informationer.

Den anden side betegnes *aktivets omsættelighed* i markedet, hvormed menes, hvor vanskeligt det er over tid at realisere aktivets egentlige værdi. Et aktiv betegnes jo mere omsætteligt desto mindre vanskeligt det er at ramme dets “sande” eller egentlige værdi. Omsætteligheden vil afhænge af transaktionsomkostningerne, herunder spreadet, og deres forudsigelighed. Eksempelvis jo mindre prisfaldet er ved et ekstraordinært øget udbud desto mere omsættelig den pågældende vare. Det danske obligationsmarked er i forhold til aktiemarkedet langt mere likvidt på grund af markedets større omsættelighed.

Dualiteten mellem begrebsparret, egentlig likviditet og omsættelighed, er tydelig.

Det næste spørgsmål er, hvad der betinger forskellen mellem den aktuelle markedspris og aktivets egentlige værdi, forskellen mellem prisen på kort sigt og på langt sigt, hvad der fremmer eller hæmmer, at aktivets egentlige værdi realiseres over tid? Der kan peges på flere faktorer, bl.a.

- Efterspørgslens omfang, stabilitet og styrke.
- Omkostningerne i forbindelse med indsamling af information om kvaliteten - jo lettere desto mere homogen og standardiseret varen er - jo mere generel opmærksomhed, der er knyttet til varen eller aktivet, f.eks. på en række primærprodukter og finansielle aktiver.
- Risici for leveringsbrist, for kontraktbrud - alt andet lige er spotmarkedet mere likvidt end forwardmarkedet.
- Transportomkostninger, det marginale substitutionsforhold mellem teknisk set identiske varer på forskellige lokaliteter.
- Lageromkostninger, det marginale substitutionsforhold mellem teknisk set identiske varer på forskellige tidspunkter.

Markedets orden fortolkes forskelligt.

I denne sammenhæng er markedsmæssig uorden ensbetydende med markedet under de givne vilkår ikke realiserer den forventelige samfundsmæssige velfærd. Det er markedets manglende orden, der danner grundlag for offentlige indgreb i markedet.

- Monopol, markedsbarrierer etc. - konkurrence bidrager markedets likviditet
- Asymmetrisk information, herunder effekten af rygtedannelser
- Destabiliserende handelsaktiviteter

Kvaliteten af markedets organisation

eller med en lidt mere moderne sprogbrug markedets mikrostruktur. Det er allerede omtalt, at et marked kan være mere eller mindre organiseret.

- Institutionerne
- Handelssystemet
- Tilsynet

Markedets mikrostruktur vil blive omtalt nærmere i slutningen af afsnit 2.3.

2.3 Om børser

Der eksisterer næppe nogen alment accepteret definition af en børs eller hvilke forudsætninger, som gør det fordelagtigt at oprette en børs, og det er en smags sag, hvor snævert eller bredt børsbegrebet dækker. Senere diskuteres begrebet lidt nærmere. Indtil da, opfattes børsen som et marked eller rettere en markedsplads, som tilbyder en konkret mekanisme til at balancere udbud og efterspørgsel af en gruppe varer.

Varebørs og værdipapirbørs

Børsen er en institution (dvs. et sæt regler, normer osv. med en vis invarians), der konkret implementerer et system til at balancere udbud og efterspørgsel af en vare eller en gruppe varer. Mange børsformer vil eksplicit tilgodese informationsaspektet, således at salgs- og købstilbud annonceres offentligt, og de endelige handelspriser og -omsætninger i en eller anden forstand vil være offentlig information.

Der findes forskellige slags børsformer og forskellige børsformer for forskellige markedstyper og varegrupper. En hovedsondring, som benyttes i det følgende, er mellem

- Varebørser
- Værdipapirbørser

På varebørser handles både råvarer og færdigvarer. På værdipapirbørser handles aktier, obligationer, optioner, futures m.v. Børser kan indrettes til at handle såvel spot som forward. Det kan som nævnt over for være en smags sag, hvor snævert eller bredt børsbegrebet skal dække. Ethvert konkret marked er en praktisk implementering, som mere eller mindre perfekt simulerer teoriens mere abstrakte markedsbegreb, som ikke rummer anvisninger på den konkrete implementering. Der vil være en glidende overgang fra den ene konkret-praktisk implementering til en anden, og alene af den grund kan definitionen på en børs ikke uden videre gives.

Børsen er ikke en veldefineret størrelse

Det må formodes, at børser oprettes med henblik på at sikre en efficient prisdannelse og allokering, at gøre potentielle købere og sælgere bekendte med hinandens eksistens m.v. Ideelt bør det være sådan, at ingen lavere bydende forhindres afsætning, og ingen højere bydende forhindres køb. Ideelt bør det også være sådan, at al relevant information ligger til grund for handelen. Begrundelsen for at oprette en børs vil typisk være de fordele, som opnås ved en skærpet konkurrence gennem et bedre informationsgrundlag, en mere reguleret handelspraksis, større gennemsigtighed og en større koncentration af potentielle købere og sælgere.

Børsformen repræsenterer skærpet konkurrence og en tilnærmelse til den traditionelle opfattelse af fuldkommen konkurrence, og børsen etableres for at opnå de økonomiske fordele, der tillægges denne markedsform. Imidlertid findes der konkurrenceprægede markeder, som ikke er organiseret som en børs i traditionel forstand. Det er ikke enhver børsform, som vil føre til skærpet konkurrence, og som øger den samfundsmæssige velfærd.

Ikke ethvert marked, heller ikke ethvert organiseret marked, kan betegnes som børs, og hvis man endelig vil, så må man acceptere eksistensen af et kontinuum af børsformer: det klassiske elmarked med en kraftig offentlig regulering er ikke en børs. Kort konstateres, at selve børsen og de forskellige konkrete applikationer tilsyneladende blot er én af mange mulige mekanismer, der kan varetage økonomiens prisdannelsen og markedsclearing.

Hvilke bud har økonomiske teori?

Det blev allerede nævnt i indledningen, at den generelle økonomiske teori ikke har mange bud på, hvad det er, der konstituerer et marked, heller ikke som abstrakt begreb, og teorien rummer langt færre bud på betingelserne for og fremgangsmåden ved oprettelsen af en børs.

Den generelle ligevægtsteori, som dybest set er en prisdannelsesteori og generel teori om økonomiens allokering ved hjælp af prissystemet, opererer med en såkaldt Walras-auktion, som er en abstrakt visualisering af en børs. På denne børs er alle markeder åbne samtidig og der auktioneres på alle varer på en gang (både spot og forward). På børsen dannes et sæt "korrekte" priser, som simultant clearer alle markeder. Under teoriens forudsætninger (som bl.a. ser bort fra de klassiske markedssvigt) kan vises, at Walras-auktionen er en efficient mekanisme, som sikrer en pareto-optimal allokering (et meget centralt begreb i økonomisk teori, der beskriver en situation, hvor det ikke er muligt at forøge nyten for nogen agent uden at formindske den for andre). Mekanismen frembringer priser, der afspejler al tilgængelig information, og priserne er den relevante information for økonomiens agenter.

Det er åbenbart, at den beskrevne Walras-auktion er en teoretisk abstraktion, som ikke kan gives en praktisk udformning. I teorien er udviklet andre metoder til at finde priser, som sikrer pareto-optimalitet, bl.a. gennem en sekvens af bilaterale bytter. Begge metoder negligerer de omfattende transaktionsomkostninger, som i praksis påføres økonomien.

Børs og allokeringsmekanisme

Den klassiske velfærdsteori kan altså med udgangspunkt i den generelle ligevægtsmodel for prisdannelsen under fuldkommen konkurrence udlede en række situationer, hvor modellens allokeringsmekanisme ikke vil være tilstrækkelig efficient: de klassiske eksempler er stordriftsfordele, eksternaliteter og offentlige goder. Det må forventes, at en ureguleret markedsøkonomi i disse tilfælde vil havne i en pareto-inoptimal tilstand. Ad denne vej etableres en teoretisk begrundelse for og forståelse af forskellige typer indgreb i økonomien. Inden for nyere reguleringsteori har man i nogen grad gjort op med den klassiske reguleringsfilosofi og forsøgt at introducere supplerende allokeringsmekanismer, som uden direkte offentlige indgreb kan udbedre de forskellige markedsfejl.

Moderne industriøkonomi og institutionel økonomisk teori, som den moderne reguleringsteori er en del af, går i det hele taget noget videre. Det accepteres, at der er omkostninger og forskellige slags restriktioner forbundet med en økonomis ressourceallokering. Dermed bliver selve mekanismen, som varetager allokeringen, og dens udformning genstand for økonomiske overvejelser, dvs. bestemt af de relative priser, og samtidig påvirker den pågældende mekanisme selv de relative priser.

Øget konkurrence eller intensiveret lovgivning mod begrænsninger i konkurrencen vil ikke altid være ensbetydende med en mere efficient ressourceallokering og øget velfærd. Konkurrencebegrænsninger kan i visse tilfælde være nødvendige som middel til omkostningsreduktioner. Den moderne industriøkonomi repræsenterer ikke et brud med den generelle ligevægtsmodel (Arrow-Debreu modellen), tværtimod. Af langt de fleste økonomer opfattes denne model som basismodellen og som selve udgangspunktet for den teoretiske diskussion, herunder ikke mindst antagelsen om profit- og nyttemaksimering.

Industriøkonomien prøver imidlertid at forstå de systemrationelle konsekvenser af, at den generelle ligevægtsteoris forudsætninger ikke altid kan eller bør være opfyldte, og på den baggrund forsøges draget nogle konklusioner om økonomiens indretning, ikke mindst om de private eller kollektive initiativer, som tages for at sikre økonomiens efficiens.

Nogle af ligevægtsteoriens forudsætningsbrist, som moderne industriøkonomi analyserer konsekvenserne af, er:

- *Ufuldstændige markeder.* Teorien forudsætter et komplet system af spot- og forwardmarkeder. Den praktiske konsekvens ville være et uhåndterligt markedssystem præget af betydelige transaktionsomkostninger samt en række tynde og illikvide markeder. I praksis vil et komplet markedssystem næppe være garanti for en skærpet konkurrence: der vil være mulighed for manipulering af markedet og opportunistisk adfærd, hvortil kommer omfattende transaktionsomkostninger. Den teoretiske forståelse af denne forudsætningsbrist er et væsentligt grundlag for centrale dele af moderne økonomi: eksternaliteter opstår i mangel af et marked, finansieringsteorien og informationsøkonomi tager udgangspunkt i denne antagelse.
- *Komplekse varer.* Teorien forudsætter, at varen er defineret ved sine fysiske karakteristika, ved sin datering og lokalisering samt ved de omstændigheder, hvorunder den handles. Det må være en simpel vare, og det er et varebegreb, som medfører et meget stort antal varer og dermed også et meget stort antal markeder. Dette varebegreb afstedkommer imidlertid en række absurditeter som f.eks. at forbrugeren handler samtlige enkeltdeler til en bil og samler den i baghaven. Den praktiske konsekvens er naturligvis samlefabrikker, og lidt mere abstrakt, at økonomien handler komplekse varer, som er sammensat af flere simple varer. Det betyder så også, at producentbegrebet bliver mere kompliceret. Producenten er ikke længere en simpel bedrift, men en virksomhed. Prisen på den komplekse vare vil nu være en funktion af priserne på de simple varer (som muligvis ikke handles), og det bliver uklart, hvordan prisen kan reflektere al tilgængelig information.
- *Urealistisk mekanisme* til beskrivelse af prisdannelse og markedsclearing. Denne problemstilling er behandlet over for. Der er flere konsekvenser af at opgive Walras-auktionen som en dækkende beskrivelse af prisdannelsen.
- *Uafklarede informationsmæssige problemer.* Såfremt der forekommer ufuldstændige markeder, komplekse varer og prisdannelsesmekanismer, der ikke er walrasianske, opstår der informationsproblemer af forskellig art. Hertil kommer så, at informationer i følge sagens natur vil være spredte og privatiserede, hvilket helt banalt vil være tilfældet med forbrugernes præferencer. Der kan opstå informationsproblemer i forbindelse med kontraktens indgåelse: problemer kan opstå ex ante (såkaldt adverse selection), hvor den ene part ikke kender den anden parts type (f.eks. produktiviteten i et elskab), og problemerne kan opstå ex post (såkaldt moral

hazard), hvor den ene part ikke er stand til at observere om modparten rent faktisk opfylder de kontraktmæssige bestemmelser.

Andre problematiseringer er mulige, f.eks. antagelser om given teknologi og givne præferencer.

En afgrænsning af børsbegrebet

Med en forholdsvis snæver opfattelse af børsbegrebet er en børs en offentlig eller privat virksomhed, som sælger et særligt organiseret marked til handel med finansielle instrumenter eller fysiske varer. Børsen har en række karakteristika:

- Børsen opretter og tilbyder en markedsplads, hvor potentielle købere og sælgere kan mødes. Markedspladsen kan være en fysisk lokalitet eller eventuelt et centralt computersystem.
- Børsen tilbyder et handelssystem, som definerer handlernes afvikling og sædvanligvis også metoder til at afgøre uenigheder.
- På børsen handles entydigt definerede varer eller værdipapirer. På de tidlige børser blev udelukkende handlet standardiserede produkter (simple varer). Formodentligt fordi de teknologiske og logistiske muligheder satte nogle begrænsninger, som er knap så skarpe med den moderne informationsteknologi.
- Der handles løbende, det vil i mange tilfælde sige dagligt inden for bestemte åbningstider.
- Der handles efter et auktionsprincip. Bud kan være enten åbne eller forseglede. Auktionsformen kan være engelsk eller hollandsk. Det er sjældent, at den benyttede auktion har en eksplicit begrundelse - som regel er der tale om tradition.
- Handelsdata som pris og omsat mængde er offentligt tilgængelige. Disse data indsamles og offentliggøres af børsens administration. Aktørerne på børsen kan desuden være underlagt en oplysningspligt.
- Handelen på børsen, adgangen til børsen, betalingsregler, sikkerhedsstillelse, informationsafgivelse m.v. er baseret på restriktive regler af vis permanens og med høj grad af offentligt tilsyn, som varetages af en kombination af offentligt myndighed og selvjustits. Børsen har selv en ledelse og administration, som varetager reglerne med det formål at gøre børsen til en attraktiv markedsplads med en velfungerende marked

Børsen er en markedsplads, som kan være regional, national eller international. Denne markedsplads tilbyder særligt efficiente, velordnede og velorganiserede markeder. Børsen er i sig selv en særlig organisation, der skal sikre en effektiv, velordnet og velorganiseret markedsplads. Markedets transaktions- og informationsaspekt er i særlig grad tilgodeset og underkastet særlige regler. Potentielle og aktuelle købere og sælgere er en på forhånd veldefineret gruppe. Købs- og salgsbetingelser er eksternt givne, underkastet kollektive regulering og har betydelig tidsmæssig invarians. Børsens forretningsmæssige grundlag tilvejebringes ikke mindst gennem salg af informationer, og de børshandlende må betale for adgang til børsen.

Selve børsorganisationen kan have karakter af et naturligt monopol, der gør offentligt ejerskab og regulering nødvendigt og rimeligt. De senere års tendens til deregulering har også gjort sig gælden inden for børsområdet, således at flere og flere børser privatiseres.

Fordele ved en varebørs

I langt de fleste tilfælde vil børsen huse engrosmarkeder, hvor gruppen af personer/virksomheder, der potentielt eller aktuelt er købere eller sælgere til vedkommende vare, er professionelle handlere, hvis indkomst er en del af transaktionsomkostningerne. Konkurrencen mellem de professionelle handlere medvirker således til at holde transaktionsomkostningerne nede. Handlerne på børsen er som regel mellemhandlere uden interesse i varen som endelig forbruger eller som oprindelig producent, dvs. at køberne og sælgerne på børsen ikke nødvendigvis har noget specifikt varekendskab, men snarere et markeds-kendskab.

Efterspørgslen på engrosmarkedet er afledt af efterspørgslen på detailmarkedet; men almindeligvis er priserne langt mere fleksible på engrosmarkedet. Engrospriserne må kunne tilpasse sig en markedspris, hvor detailpriserne responderer langsommere, således at der er et risikoelement i forbindelse mellem prisdannelsen på børsen og den endelige forbruger. Det er kun sjældent, at den endelige forbruger påføres denne risiko.

Begrundelsen for at etablere en børs er de omkostningsbesparelser eller andre velfærdsmæssige gevinster, som ikke kan opnås på anden måde.

- Børsen kan bidrage til en allokering, som under de givne samfundsøkonomiske betingelser er efficient, således at ingen ønsker en re-allokering. Underforstået at ingen anden tilgængelig mekanisme kan gøre dette til færre omkostninger.
- Børsen skal bidrage til at reducere søgeomkostninger i markedet, øge mængden af relevante informationer, til at sikre en mere korrekt prisdannelse, mindre volatilitet, færre transaktionsomkostninger osv.
- Der skal være et større antal uafhængige, oprindelige udbydere og et større antal uafhængige, endelige efterspørgere, der benytter børsen. Udbuds- og efterspørgselssiden må være præget af en vis konkurrence og en vis volumen.

Konsekvensen er, at børsen er særdeles velegnet til omsætning af og handel med standardvarer eller standardiserede varer, hvor de markeds-mæssige forhold er konkurrenceprægede, og hvor det er rimeligt, at de er konkurrenceprægede. Børsen skal være velegnet til at gøre potentielle eller aktuelle købere eller sælgere bekendte med hinandens eksistens og salgs- og købsbetingelser, eller sagt omvendt, der vil være betydelige vanskeligheder forbundet med etablering af denne kontakt. Børsen vil hermed også bidrage til skabe forbindelse mellem handelsvilkårene på de andre markeder, som indgår i distributionen af den pågældende vare.

Værdipapirmarkedet

De synspunkter, som er anført over for, har i højere grad taget sigte på en varebørs og i mindre grad på en børs for værdipapirer, f.eks. Københavns Fondsbørs.

På værdipapirmarkederne handles obligationer, aktier, optioner, futures m.v. Værdipapiret repræsenterer krav på betaling af generel købekraft i økonomien. Handelsmotivet er primært det forventede afkast som er knyttet til udvalgte papirer eller porteføljer af papirer.

Behovet for at handle værdipapirer opstår, fordi der er et ufuldstændigt antal varemarkeder. Værdipapiret giver mulighed for at overføre købekraft til fremtiden og dets handel vil være motiveret af forskellige fremtidsforventninger, forskellige længder af interessehorisonten osv. Omsætningens størrelse vil være begrundet af behovet for nutidig købekraft kontra behovet for fremtidig købe-

kraft. Omsætningen vil være motiveret af agenternes forskellige fremtidsforventninger og den usikkerhed, der er knyttet til forventningerne. Ydermere er tilbøjeligheden til at tage en risiko subjektivt bestemt, og forskellige risikoholdninger vil motivere handelen og omsætningens størrelse.

Værdipapirmarkedet er primært designet til at allokere opsparing og fremskaffe kapital til finansiering, men vil yderligere tage vare på allokeringen af risici. Desuden vil aktiemarkedet tilgodese nogle eksplicitte funktioner med overvågning af virksomhedens ledelse og effektivitet.

Markedets mikrostruktur

I de senere år har der været stigende opmærksomhed knyttet til markedets såkaldte mikrostruktur, fordi denne i betydelig grad øver indflydelse på markedets egenskaber (likviditet, efficiens, volatilitet og dets transaktionsomkostninger) og dermed på børsens attraktion som organisation.

De fleste offentligt anerkendte værdipapirbørser har en eksklusiv persongruppe, som handlere. Begrundelsen er at styrke børsens tillid, professionalisere handelen og beskytte markedet mod informationsmæssige asymmetrier og forskellige former for insiderhandel.

Ved børsens mikrostruktur forstås primært, hvordan dets handelssystem er indrettet, og forskellige indretninger vil påvirke børsattributterne forskelligt. Der vil være konkrete afvejninger i hvert enkelt tilfælde. Desuden skal man være opmærksom på, at børsen som enhver anden organisation er omgivet af forskellige interessenter med forskellige interesser i handelssystemets indretning, jf. de forskellige slagsmål, der altid foregår i forbindelse med diverse børsreformer.

- *Periodiske auktioner versus kontinuert handel.* Ved periodiske auktioner handles det enkelte papir kun en gang per dag (eventuelt mere sjældent), mens kontinuert handel er ensbetydende med, at ethvert papir kan handles løbende. Ved periodiske auktioner opnås alt andet lige en større likviditet til gengæld for mindre efficiens og større volatilitet. Den kontinuerede handel må formodes alt andet lige at involvere større faste omkostninger, som kræver en vis omsætningsmæssig volumen.
- *Batch- eller seriehandel.* Ved batchhandel forstås principielt handel med unikke aktiver, som det kendes fra kunstauktioner. Ved seriehandel forstås handel med flere identiske aktiver. I forbindelse med værdipapirer opstår problematikken i relation til de enheder som værdipapirerne handles i (er mindstenheden 1 mill. kr. eller 1.000 kr.), og der er tale om relative udtryk. Batchhandler reducerer formodentlig transaktionsomkostningerne, fordi mindre efterspørgere afskæres fra at deltage, men på bekostning af markedets likviditet.
- *Market maker versus jobber markets.* Dette spørgsmål angår typen af handlere, der kan få adgang til børsen. Skal der kun være adgang for mæglere, som handler på vegne af en køber eller sælger, eller skal der også være adgang for handlere, som går ind og tager egentlige positioner (market makers), dvs. de køber og sælger for egen regning og pådrager sig dermed en risiko. Market makers øger konkurrenceelementet og bidrager til at mindske volatiliteten, ikke mindst skærpes konkurrencen på spredet, dvs. den risikopræmie, som handleren kræver.
- *Manuelle versus automatiserede handelssystemer.* Om det skal være det ene eller andet, kan i nogen grad besvares gennem en traditionel driftsøkonomisk kalkule. Svaret er til dels afhængig af transaktionsomkostningernes art og omfang. Automatiseret handel giver større mulighed for at rangordne og matche de fremsendte købs- og salgsordrer.

- *On- and off-exchange transactions.* Skal enhver omsætning gå via børsen eller er det muligt at omsætte uden om børsen. I denne sammenhæng opstår også en diskussion om hvilke transaktionstyper, der er legale og hvilke, der ikke kan tillades. Eksempelvis kan nævnes om limitering skal være tilladt, dvs. at salget eller købet lægges ind i handelssystemet med en reservationspris. Limitering kan give anledning til nogen strategisk budgivning, der kan øge volatiliteten og mindske efficiensen; men det er samtidig kundens måde at angive over for mægleren dele af sin udbuds- eller efterspørgelskurve.
- Informationssystemet. Hvilke typer information eksisterer, hvordan er tilgængeligheden af denne information? Hvor detaljeret kan markedshandlerne få oplysningerne om tidligere transaktioner.

Der er et samspil mellem de skitserede elementer i handelssystemet

Handelen med værdipapirer som optioner og futures stiller krav om en udbygning af handelssystemet med en institution, der kan sikre kontraktens overholdelse. Dette varetages af det såkaldte clearinghouse, f.eks. Garantifonden for danske Optioner og Futures (FUTOP), der nu er en del af Københavns Fondsbørs.

2.4 Om futures

Varefutures (commodity futures) er kontrakter om levering og modtagelse af standardiseret mængde af en vare med standardiserede kvaliteter på et bestemt sted i henhold til nærmere fastsatte handelsbetingelser for kontraktens indgåelse. Prisen aftales mellem køber og sælger.

Lidt historie giver måske et meget godt udgangspunkt for at forstå ideen med futures. Handel med varefutures eller noget meget lignende forekom i hvert fald i det 16. årh. i Antwerpen og på Londonbørsen i det 17. århundrede. Især den amerikanske udvikling af varefutures er et ganske godt lærestykke:

Opriindelsen til futures i USA var de betydelige lageromkostninger og prisvolatiliteter, der tidligere gjorde sig gældende ved avl og omsætning af korn. Hvert år var der et overskud af korn efterfulgt af kornmangel og tilsvarende prisfald og prisstigninger. I høsten bragte bønderne deres kornafgrøde til en central markedsplads, hvor den blev opmagasineret. Den betydelige, ukoordinerede ophobning af korn medførte overbelastede lagerfaciliteter og et prisdyk på afgrøden. Når høsten var overstået, opstod der kornmangel, og priserne steg, undertiden ganske kraftigt. Der kan tænkes flere løsninger på problemet; men "futuresløsningen" indebar, at avlerne og indkøberne så en gensidig fordel i at indgå forwardkontrakter om løbende tidsbestemte leverancer: Avlerne opmagasinere selv kornet ind til det aftalte tidspunkt for leverancen, hvilket indebar færre samlede lageromkostninger og mere stabile leverancer. I den videre udvikling opstod en praksis til at reducere de transaktionsomkostninger, der opstår, når en indkøber sidder inde med forwardkontrakter på mere korn end der er behov for og derfor skal afsætte kontrakterne til andre, hvis behov ikke svarer til kontraktens specifikationer.

Med den stigende omsætning af forwardkontrakter standardiseredes en praksis, hvorefter visse af årets måneder blev mere foretrukne end andre til de fremtidige leverancer, som blev mere standardiseret med hensyn til kornsorter og aftalte kvanta, ligesom visse leveringssteder blev mere benyttet end andre. Næste trin (som faktisk blev taget noget senere) er at sikre kontraktens aftale om en fremtidslevering, og det er den såkaldte "margin", der er deponering af kontraktens parter hos en tredjepart. Deponeringen udbetales den skadelidte uanset hvilken part, der misligholder kontrakten.

Betingelser for varefutures

Varer, der er underkastet store, eksogent bestemte prisændringer, og hvor virksomheden ikke kan føre en autonom prispolitik.

- Varer, der er underkastet betydelige prisfluktuationer, men betingelsen er ikke tilstrækkelig. Mange produkter (f.eks. visse grøntsager) har en sådan betydelig volatilitet, men kan ikke handles på et organiseret marked, fordi det er vanskeligt at opstille præcise varespecifikationer, markedet er for tyndt, ejerskabsforholdene er uklare
- Brancher med en lang fremstillingsproces med flere lagre undervejs. Der skal være en veldefineret ledelse og veldefineret ejendomsret til varer og lagre i fremstillingsprocessen. Typisk vil lagervolumen variere autonomt. Det gælder for de fleste landbrugsprodukter med årlig cyklus, der starter med en dyrkningsperiode over flere måneder og afsluttes med en kort høstperiode, mens forbruget fordeles mere eller mindre jævnt over året samtidigt med, at lageret opbruges. På ethvert tidspunkt vil det være muligt at opføre alle varer i proces i en passende måleenhed, hvilket vil være underlagt vurderinger på vare markedet.

2.5 Om arbitrage

Mulighed for arbitrage foreligger hvis samme gode har to forskellige priser eller forskellige priser ikke korrekt reflekterer kvalitet, datering (tidspunktet, hvor godet er til rådighed), lokalisering, og risiko (omstændigheder). Et effektivt marked er kendetegnet ved at enhver arbitrage handles væk øjeblikkeligt eller uden væsentlig tidsmæssig forsinkelse.

Arbitragen afhænger af markedets art. Normalt vil en arbitrage blive handlet hurtigere væk på et finansielt marked og et marked for standardiserede varer end på et færdigvaremarked. Mulighederne for arbitrage begrænses af

- standardiserede varer
- professionelle markedsaktører
- gennemskelige handelsbetingelser og handelsomstændigheder
- stort volumen
- hyppige omsætninger

Fravær af arbitrage er en forbrugergaranti. Uprofessionelle kan uden væsentlige transaktionsomkostninger bruge et marked, der har "troværdige" priser, og uprofessionelle vil tabe på spekulation. Arbitrage og fravær af arbitrage skal vurderes i forhold til mikrostrukturen

En arbitragemulighed er en økonomisk handling, der sikrer en positiv gevinst uden risiko for tab og uden omkostninger i forbindelse med den økonomiske handling. Muligheden for at købe en vare til en pris og sælge den videre til en anden, højere pris uden at der mellem købet og salget er forbundet omkostninger (f.eks. i form af opbevaring) eller risiko (usikkerhed med hensyn til salgsomstændighederne; kan varen overhovedet sælges, hvilken pris kan opnås?). Det skal således være givet eller næsten være givet på købstidspunktet, at varen kan sælges videre til den højere pris. En arbitrage fungerer som en pengemaskine eller pengepumpe: arbitratoren kan opnå en profit i en vilkårlig stor skala. Det er svært at forestille sig, at en arbitrage kan bestå permanent. Prisforskellen, der ikke er begrundet i afholdte omkostninger, risiko, opbevaring mv., vil blive handlet ned til et niveau, hvor prisforskellen reflekterer markedets vur-

dering af de omkostninger, der er forbundet med et indkøb med henblik på videre salg.

Et marked med arbitragemuligheder kan ikke være i ligevægt, og fraværet af arbitrage (no-arbitrage) er mere basalt end et effektivt, efficient marked. Markedseffektivitet indebærer, at alle arbitrage er handlet væk, men fravær af arbitrage indebærer ikke, at markedseffektiviteten er sikret; det kræver mere og bedre institutioner. Principielt vil en eneste arbitrator være i stand til at handle arbitragen væk på grundlag af relativt enkelt informationssystem.

Inertien i en arbitrage - den tid det tager inden arbitragen er handlet væk - varierer fra marked til marked. Det vil afhænge af markedets form, informationssystemet, markedets mikrostruktur, aktive spekulanter, m.m., men også af selve varens art: På de finansielle markeder handles en arbitrage væk, næsten uden videre, på forskellige detailmarkeder (dagligvaremarkedet) kan en arbitrage næsten være permanent. Prisen på bananer på Vesterbro kan sagtens være forskellig fra prisen på bananer i Hellerup gennem længere tid af forskellige grunde. Bananer betyder ikke særligt meget i et almindeligt husholdningsbudget, er det overhovedet muligt at erhverve de relevante prisinformationer, er der tale om en reel arbitrage? (der skal tages højde for transportomkostningerne mellem Vesterbro og Hellerup), og mange andre forklaringer kan sikkert komme på tale.

Sammenfattende kan nævnes, at fravær af arbitrage er en nødvendig betingelse for et effektivt marked og derfor at den ordinære forbruger kan bruge markedet efter hensigten. I visse markeder er det ikke særligt afgørende, om der er arbitrage eller ej. Mellem forskellige markedssegmenter kan der eksistere moderate arbitragemuligheder ret permanent og uden at det forstyrrer markedets effektivitet.

2.6 Om markedsinformation

På grund af få markedsdeltagere, den tekniske kompleksitet og den svagt definerede 'governance structure' i selskaberne må man forvente at elmarkedet indeholder en betydelig mængde asymmetrisk information. Informationsasymmetri betyder at markedsdeltagerne besidder forskellige delinformationer - ofte uden mulighed for at konkurrencepresset tvinger den til at afsløre denne information (f.eks. ved ærlige prisbud svarende til marginalomkostningerne). Det betyder også, at nogle deltagere besidder mere information end andre, og derved opstår der mistænksomhed, når de mindre informerede deltagere er opmærksom på disse asymmetrier. Hvis markedet er præget af konkurrence med deltagelse af mange uafhængige købere og sælgere, må det forventes, at markedsdeltagerne afslører information (f.eks. præferencer og forventninger) i forbindelse med handelen på markedet.

Information og fordelingen af information mellem markedets forskellige agenter er af stor vigtighed for den økonomiske adfærd og det endelige resultat af handelen på markedet.

Asymmetrisk information vil forøge muligheden og incitamentet til strategisk adfærd ikke bare i form af bluff, opbygning af anseelse, afsendelse af signaler; men også snyd og kriminell adfærd (industrispionage). Som Akerlof (1970) viser i en artikel om brugtbilmarkedet (en "lemon" er amerikansk slang for en dårlig brugt bil) kan asymmetrisk information udvikle så megen mistænksomhed, at markedet bliver ødelagt.

Argumenterer man for at reducere mængden af informationsasymmetri, forekommer det som en overvejende offentlig opgave, eller i det mindste en opgave, som mellem agenterne vil kræve en form for samarbejde, der går ud over rent økonomiske forhold. Generelt kan etablering af symmetrisk uvidenhed eller reduktion af asymmetrisk information sikres gennem forskellige initiativer:

- Pligt til at informere offentligheden i henhold til bestemte krav – firma-regnskaber og aktieposter tilhørende firmaets topledelse.
- Forskellige lovbestemmelser – handelsstop, appelinstanser, offentlige garantier, forretningsetiske regler og adfærdsregler, “varedeklaration” osv.
- Officiel statistik
- Offentlig indsigt – konkurrencemyndighed
- Kommerciel handel og udveksling af information

Såvel asymmetrisk information som enhver foranstaltning for at reducere asymmetrisk information medfører omkostninger.

Vi har ikke noget klart svar til problemet om informationskrav. Vi foreslår derimod følgende diskussionsramme som et middel til begrebsdannelsen:

- Hvilken information?
- Hvem stiller krav?
- Hvem leverer?

Der kan sondres mellem tre niveauer af tilgængelighed af information:

- Offentlig tilgængelig, f.eks. handels oplysninger på et børsmarked, almindelig baggrundsoplysninger (statistiske rapporter), og mere firmaspecifikke oplysninger
- Kommerciel tilgængelig information i form af analyser, modelværktøjer, modelresultater og konsulenttjenester.
- Forretningshemmeligheder. Spørgsmålet er hvilken form af information skal markedsdeltagerne være forpligtet at offentliggøre.

Det er nødvendigt at drage en skillelinje mellem offentlig tilgængelig information og forretningshemmeligheder, og tilsvarende overveje effektiviteten af det kommercielle marked for information. Meget ofte ønsker selskaberne at holde mere hemmeligt end nødvendigt, og offentligheden ønsker mere information end nødvendigt.

2.7 Om elektricitet

Et spotmarked for elektricitet

Det er nødvendigt at etablere et særligt handelssystem, når flere konkurrerende producenter skal være forbundet til det samme netværk. Systemet skal i det mindste kunne honorere to krav,

- Systemet skal på ethvert tidspunkt uden forsinkelse kunne skabe balance mellem udbud og efterspørgsel i ethvert af nettets fordelingspunkter.
- Systemet skal kunne sikre omkostningsminimering.

Elektricitet kan ikke lagres, og hvis udbud og efterspørgsel i hvert knudepunkt ikke er i balance, kan der opstå væsentlige problemer. Det betyder, at producenterne må indrette sig fuldstændigt efter netoperatørens instrukser. Der vil ikke være mulighed for eller tid til pristilpasninger ved eventuelle ubalancer. På forhånd skal der være specificeret et regelsæt, som angiver de betalingsmæssige konsekvenser i sådanne situationer, og som gør det fordelagtigt for producenten

at levere på netoperatørens anmodning. Dette opnås ved, at hver enkelt producent hver dag fremsender et prissæt til elbørsen, samtidigt garanteres den enkelte producent sit eget pristilbud eller mere, når der bestilles leverancer. Ved normal drift aflønnes alle producenter med den samme marginale pris, som er den højeste pris, der kræves af en producent ved normal drift, mens andre dyre producenter aflønnes med deres priskrav, hvis de skal levere for at imødekomme særlige krav.

Et effektivt handelssystem skal ved effektueringen af de kontinuert løbende bestillinger sikre, at de samlede produktionsomkostninger minimeres. Det sker ved, at vælge den sidst tilkomne produktionsenhed således, at dens driftsomkostninger er mindre end hos alle ledige produktionsenheder, der ikke er i brug, men i stand til at levere. Det gøres på den måde, at børsen rangordner samtlige produktionsenheder efter deres pristilbud og derefter vælges først produktionsenheder med de mindste priser under hensyn til visse økonomiske og driftstekniske restriktioner, som fortrinsvis vedrører

1. håndteringen af de produktionsforberedelsesomkostninger, der er knyttet til opstarten af et produktionsanlæg, og
2. forsyningssikkerheden, som kræver en aflønning til produktionsenhederne for at holde en vis beredskabskapacitet².

Ad 1: To situationer kan forekomme. I den ene situation betinger markedsforholdene et midlertidigt produktionsstop på en igangværende (sædvanligvis større) produktionsenhed. I den anden situation betinger markedsforholdene (spidsbelastningsperioder) en midlertidig inddragelse af en produktionsenhed. I den første situation vil det på grund af produktionsforberedelsesomkostningerne ved genstarten (måske få timer senere) være uøkonomisk med et midlertidigt produktionsstop, selvom enhedens grænseomkostninger er større end ligevægtsprisen, som derfor justeres op til dette niveau. I den anden situation vil det på grund af produktionsforberedelsesomkostningerne være uøkonomisk med en midlertidig inddragelse af produktionsenheden. Selvom markedsprisen er højere end dens grænseomkostninger, så vil produktionens dækningsbidrag i den midlertidige driftsperiode ikke blive stort nok til at dække disse produktionsforberedelsesomkostninger, som derfor fordeles mellem de igangværende enheder.

Ad 2: For at kunne generere en overskudskapacitet til afhjælpning i situationer med belastningstab skal såvel igangværende som ledige produktionsenheder aflønnes for at holde denne beredskabskapacitet (i branchens terminologi: rulende reserve).

Risikohåndtering på elmarkedet

Risikoen for uforudsigelige prisudsving på elmarkedet spiller en særlig stor rolle på et marked, der er næsten fuldstændig domineret af vandkraft, og hvor der er store og uforudsigelige variationer fra år til år. Dette spiller en stor rolle særlig i Norge, hvor der i de senere år er sket en stadig udvikling af et forward marked for elektricitet for at håndtere prisrisiko. Til denne udvikling har man søgt at udnytte erfaringerne fra en række børser for råvarer i verden, hvor flere har klare lighedstræk med det norske kraftmarked. I en rapport fra Energiforsyningsens Forskningsinstitut (EFI) i Trondheim udarbejdet for Energiforsynings Fellesorganisation (EnFO) var det indledende spørgsmål: Hvad kan elværker i Norge lære af bønder i Arkansas, når det gælder prissikring? (Godager m.fl. 1996)

² Begge hensyn er forfinelser af klassiske driftsøkonomiske optimeringsproblemer, som i den foreliggende udgave er et forholdsvis veldefineret problem inden for optimal stokastisk kontrol.

3 Elbørser

Traditionelt er handel med el foregået ved bilaterale kontrakter mellem slutkunder og aktører med ansvar for produktion, transmission og distribution. Produkter, priser og betingelser aftales mellem aktørerne under hensyn til gældende lovgivning og reguleringsmyndighedens bestemmelser. På et organiseret marked er der standardiserede produkter og betingelser, der gør det muligt at bestemme en pris på grundlag af bud fra mange købere og sælgere. Dette kapitel indledes med en kort beskrivelse af hovedelementerne i en elbørs. Derefter gennemgås de eksisterende elbørser i Nordeuropa mere detaljeret samt udviklingen mod børshandel i andre europæiske lande. Kapitlet afsluttes med en omtale af markedsinformation, mæglervirksomhed og kontraktmarkeder.

3.1 Termins-, spot-, og balancemarkeder

Elbørsen er et organiseret marked for omsætning af kontrakter for køb og salg af elektricitet i en bestemt tidsperiode og i et bestemt geografisk område. Udover at være en organiseret handelsplads, er elbørsens primære rolle at "råbe" priserne så højt op, at alle aktørerne på markedet kan høre dem, dvs. alle aktører får samme information om prisdannelsen, hvorved prisdannelsen bliver mere overskuelig og gennemsigtig. Elbørsen skal med andre ord sikre at handlerne er fair for både engroskøbere og -sælgere af el – på kort og langt sigt.

Markedet består af fire hovedelementer:

- Spothandel, der omfatter kontrakter på hel- eller halvtimesbasis for det kommende døgn.
- Terminshandel, der omfatter finansielle blokke af timekontrakter for en længere periode
- Balanceregulering, der er mekanismer til at sikre fysisk balance mellem produktion og forbrug af el.
- Clearing, der foretager opgørelse og sikring af betalingskrav mellem aktørerne.

Eksisterende elbørser

I Europa findes der i dag elbørser med spotmarkeder i England og Wales, i Norge og Sverige, i Finland, og der er planer for etablering af elbørser i Holland, Spanien, Polen, Ukraine m.fl. Uden for Europa er der etableret elbørser i bl.a. New Zealand, Australien, Californien, Pennsylvania, Chile og Argentina.

Det centrale element i elbørsen er spotmarkedet, der kan være obligatorisk som i England og Wales eller frivilligt som i Skandinavien. Der kan godt være konkurrerende elbørser eller organiserede markeder i samme geografiske områder; men dette kan begrænse den enkelte elbørs likviditet og dermed dens værdi som prisreference for bilaterale kontrakter. Tabel 3.1 viser en sammenligning mellem elbørsen for England og Wales og de nordiske elbørser, Nord Pool i Oslo og den finske elbørs El-Ex, der fra 1998 fungerer i samarbejde med Nord Pool.

Udviklingen af spotmarkederne

De marginale omkostninger ved at producere elektricitet vil normalt variere kraftigt over døgnet på grund af variation i forbruget og forskelle i produktions-

anlæggenes effektivitet og brændselsomkostninger. Når forbruget nærmer sig kapacitetsgrænsen vil markedsprisen stige, fordi det vil være nødvendigt at reducere forbruget eller afbryde nogle kunder. Det har ført til tarifysystemer, der varierer systematisk over døgnet, og det har været en vigtig begrundelse for etableringen af spotmarkeder, hvor prisen varierer med korte tidsskridt på en hel eller en halv time.

Tabel 3.1. Eksisterende elbørser for spothandel i Nordeuropa.

Navn	The Pool	Nord Pool	El-Ex
Geografisk område	England og Wales	Norge og Sverige	Finland
Etableret	1990	1996 (1992)	1996
Prisfastsættelse	Systempris	Systempris	
Fysisk balance	24 timers centralstyring	Regulerkraftmarked (N) Balancejusteringen (S)	Kontinuert handel
Flaskehalse i transmissionsnettet	Uplift	Prisområder (N) Modkøb (S)	
Omfang	Al elproduktion	Ikke handelsmonopol	
Sprog	Engelsk	Norsk-svensk	

Indtil 1980'erne var spothandel med elektricitet mest en akademisk kuriositet. Et systematisk arbejde med forslag til spothandel med elektricitet blev udført på blandt andet Massachusetts Institute of Technology. Opbygningen af et spotmarked tager udgangspunkt i fire emner (Schweppe 1988):

- Markedspladsen: Tilbud om transaktioner. Kommunikations- og målesystemer, mv.
- Forbrugerne: Reaktionsmuligheder, markedsstrategier og elektroniske beslutningsværktøjer, mv.
- Forsyningsselskaberne. Prisberegning. Virkninger på systemets drift og planlægning.
- Reguleringsmyndigheden. Offentlig regulering af private forsyningsvirksomheder.

Det eneste praktiske eksempel på et spotmarked for el, der kunne refereres til i 1988, var i Chile. Privatiseringen i UK kom til at fungere som et storskalaeksperiment, hvor disse metoder blev afprøvet i praksis i England og Wales. Der skulle på kort tid – inden 1. april 1990 – etableres et spotmarked, der gjorde det muligt at skabe konkurrence mellem producenter og distributører. Der blev i denne periode diskuteret flere modeller for udviklingen af den engelske elbørs:

- *Two Pool System* med producenterne i “merit order” og en pool bestående af distributørerne. Distributørerne ønskede at holde producenterne ude af markedet, men systemet var for kompliceret.
- *Unified Pool* videreudviklet fra Putman-Hays med Rotchilds som konsulent. Systemet indførte en “Capacity ticket” for køb fra producenten. Vanskelighederne bestod i adskillelsen af energi og kapacitet.
- *Truly Unified Pool*, som er det nuværende koncept med en pris, der clearer udbudet i hver halve time. Kapaciteten indgår som LOLP (Loss Of Load Probability) og VLL (Value of Loss of Load).

Den engelske elbørs er således blevet et instrument for prissætning af leveret el og til lastfordeling mellem producenter. Efterspørgslen indgår som en samlet prognose for hver halve time i det kommende døgn.

Uden den samme internationale akademiske interesse var der allerede fra 1971 et spotmarked for tilfældig kraft i Norge, der blev drevet af Samkjøringen. Den norske elbørs, Statnett Marked, der blev indført ved en nye ellov i 1992, byggede på erfaringerne herfra. I 1996 blev den norske børs udvidet til også at dække Sverige og skiftede navn til Nord Pool. Den norsk-svenske børs har mere karakter af en handelsplads for timekontrakter for ellevering mellem køber og sælger end af en mekanisme til lastfordeling.

Fysisk lastfordeling

Elforbrug og -produktion skal til enhver tid balancere. Denne opgave varetages af systemoperatøren, der har mulighed for at op- og nedregulere værker for at skabe balance mellem produktion og forbrug og for at håndtere flaskehalse i nettet. I England og Wales foretages denne balanceregulering på grundlag af de priser, der er anmeldt til børsen. I Norge og Sverige er der i begge lande korttidsmarkeder for balanceregulering, hvor priserne kan afvige fra børsprisen, men i øvrigt efter forskellige principper.

Bilaterale kontrakter

Bilaterale kontrakter mellem producent og distributør eller store slutbrugere spiller en meget stor rolle for omsætningen. Selv om al el i England og Wales skal gå igennem børsen er omkring 90% af produktionen dækket af bilaterale kontrakter. I Norge og Sverige, hvor Nord Pool ikke har noget monopol, er der en større omsætning på Skandinavisk Kraftmeglings handelsplads for bilaterale kontrakter i Trondheim end på Nord Pool.

Imidlertid er prisdannelsen på Nord Pool en vigtig referencepris, der kan anvendes i bilaterale kontrakter. Denne funktion som leverandør af en referencepris stiller store krav til børsens likviditet og troværdighed.

3.2 The Electricity Pool for England and Wales

Elbørsen i England og Wales blev etableret i forbindelse med privatiseringen og opdelingen af det statsejede Central Electricity Generating Board (CEGB) den 1. april 1990. Denne børs løser først og fremmest lastfordelingopgaven mellem de enkelte produktionsenheder. Denne opgave blev varetaget af CEGB efter de samme principper som i Danmark ved en prioritering af de enkelte anlæg efter korttidsmarginale omkostninger. Til forskel fra tidligere, hvor disse omkostninger var kendt af lastfordeler, foretages prioriteringen i dag efter de bud, der indsendes af producenterne for hver halve time i det kommende døgn.

Privatiseringen af elindustrien i UK

Den konservative britiske regering gennemførte i 1980'erne en række privatiseringer af virksomheder, der tidligere var blevet nationaliseret. Disse privatiseringer kom også til at omfatte forsyningsvirksomheder, der havde en monopolstilling. Det betød at forsyningsvirksomheder inden for telekommunikation og naturgas gik fra at være et offentligt monopol til et privat monopol, der dog var underkastet offentlig regulering.

I slutningen af 1980'erne foreslog regeringen en privatisering af elindustrien, som samtidig skulle indebære en omstrukturering, der fulgte princippet om en

adskillelse af aktiviteter, der havde karakter af et naturligt monopol, og aktiviteter, der kunne udsættes for konkurrence.

Fra starten blev CEGB opdelt i flere selskaber: To privatiserede produktionsselskaber, National Power og Power Gen og netselskabet, National Grid Company, der også overtog to pumpekraftværker i Wales. Strukturen med et stort og et mindre produktionsselskab blev valgt, fordi man oprindeligt ønskede at privatisere kernekraftværkerne. Det var derfor nødvendigt med et meget stort selskab med mange produktionsanlæg, som skulle drive samtlige kernekraftværker. Det andet selskab skulle være stort nok til at konkurrere med det første, og der blev derfor ikke plads til flere selskaber. Men privatiseringen af kernekraftværkerne blev opgivet på et så sent tidspunkt, at det ikke var muligt at ændre på denne struktur.

De tolv statslige regionale distributionsselskaber, der varetager både distribution og salg, blev også privatiseret. Samtidig fik de lov til selv at producere op til 20% af salget. Fra starten fik kun meget store kunder med en maksimal belastning på 1 MW (svarende til et årligt forbrug på omkring 5 GWh) lov til frit at vælge leverandør. Fra 1994 blev grænsen nedsat til 100 kW, og fra 1. april 1998 skulle samtlige kunder efter planen frit kunne vælge leverandør.

De regionale selskaber er i løbet af de seneste år blevet solgt til britiske og amerikanske interesser. Køber har skullet godkendes af konkurrencemyndigheden for at hindre nye monopoldannelser; denne godkendelsesprocedure har især hindret de to store produktionsselskaber i at erhverve de regionale selskaber, fordi man ville undgå vertikalt integrerede selskaber.

Kernekraftværkerne i England og Wales blev overtaget af et statsselskab, Nuclear Electric. Det lykkedes i de følgende år at forbedre driften betydeligt på de nyere kernekraftværker (AGR reaktorerne), og der blev i 1996 gennemført en privatisering af et nyt selskab, British Energy, der blev dannet af Scottish Nuclear og Nuclear Electric, men uden de gamle Magnox reaktorer. Disse blev overtaget af et nyt statsselskab, Magnox Electric, hvorved ansvaret for de meget betydelige udgifter til dekommissionering og slutdeponering af brugt brændsel fra denne reaktortype forblev i offentligt regi.

I Skotland blev den vertikale integration bevaret med dannelsen af private selskaber, der ejer henholdsvis vandkraftværkerne i nord og de termiske værker i syd. Kernekraftværkerne forblev indtil videre i den offentlige sektor i et nyt selskab Scottish Nuclear. Der blev ikke oprettet nogen børser i Skotland; men de skotske selskaber handler på børsen i England og Wales. I Nordirland, der i mange år var isoleret uden netforbindelse til omverdenen, blev de fire kraftværker solgt enkeltvis til den private sektor, mens transmission og distribution forblev i ét selskab, der optræder som eneaftager.

Adgangen til nettet

Der er åben adgang til nettet for producenter og distributører, der opfylder de tekniske normer, som er fastlagt i netvedtægten, *the Grid Code*, der administreres af National Grid Company. Netvedtægten indeholder bestemmelser om fysisk planlægning, betingelser for nettilslutning, efterspørgselsprognoser, driftsforhold, sikkerhed, kontrol og afprøvning, samt registrering af tekniske og økonomiske data. Disse bestemmelser er ikke-diskriminerende for nye aktører.

For at lette adgangen til nettet for nye aktører er National Grid Company pålagt snævre tidsfrister for at behandle ansøgninger om tilslutning.

National Grid Company skal årligt forelægge en syvårs udtalelse (*Seven Years Statement*). Det er ikke en investeringsplan, men et fremtidsbillede baseret på foreliggende oplysninger, der giver potentielle kunder mulighed for at vurdere investeringsbeslutninger og fremtidsmuligheder.

Spotmarkedet

Elbørsen, The Electricity Pool for England and Wales, er obligatorisk for alle producenter, der har licens til at levere til nettet i England og Wales. Udover producenter i England og Wales deltager skotske producenter, der er direkte forbundet med nettet i England og Wales, og Electricité de France, der er forbundet med en 2000 MW jævnstrømsforbindelse til Frankrig.

Elbørsen drives af netselskabet, National Grid Company plc, der ejedes af de 12 regionale selskaber i fællesskab indtil 1995, hvor det blev sendt på aktiebørsen. Elbørsen styres af en eksekutivkomité med 5 repræsentanter fra producentselskaber og 5 repræsentanter for forsyningsselskaberne, dvs. konkurrencedelen af de regionale distributionsselskaber.

Elektricitet købes og sælges via daglig periodisk handel på spotmarkedet på halvtimesbasis. Døgnet inddeles i 48 halvtimesperioder og priserne bestemmes for hver halve time. Producenterne afgiver dagligt bud til børsen inden kl 10.00, der angiver den pris man vil producere til, og den mængde hvert anlæg kan producere. Samtidig udarbejdes der en central prognose for efterspørgslen på halvtimesbasis for England og Wales under ét.

Købere af el kan deltage i børsen på den måde at man anmelder en pris, over hvilken man vil undlade at aftage en bestemt mængde. Denne form for 'demand side bidding' har dog ringe betydning.

Der udarbejdes en produktionsplan uden hensyn til eventuelle netbegrænsninger, hvor budene sorteres efter stigende pris. Prisen på det dyreste anlæg, der må producere for at dække efterspørgslen, bestemmer en systempris (*System Marginal Price, SMP*), som er basis for børsprisen. Børsens købspris (*Pool Purchase Price, PPP*) består af systemprisen med tillæg af en kapacitetsbetaling.

Børsens salgspris (*Pool Selling Price, PSP*) tager hensyn til prisen for de produktionsanlæg, der faktisk kommer i drift i hver halvtimesperiode. Hertil lægges yderligere omkostninger "uplift", der dækker supplerende systemydelser (*ancillary services*) samt omkostninger ved netbegrænsninger og prioriteret produktion.

Kapacitetsbetalingen er tænkt som et bidrag til de faste omkostninger og et incitament til at opføre ny kapacitet. Denne betaling beregnes ved formlen

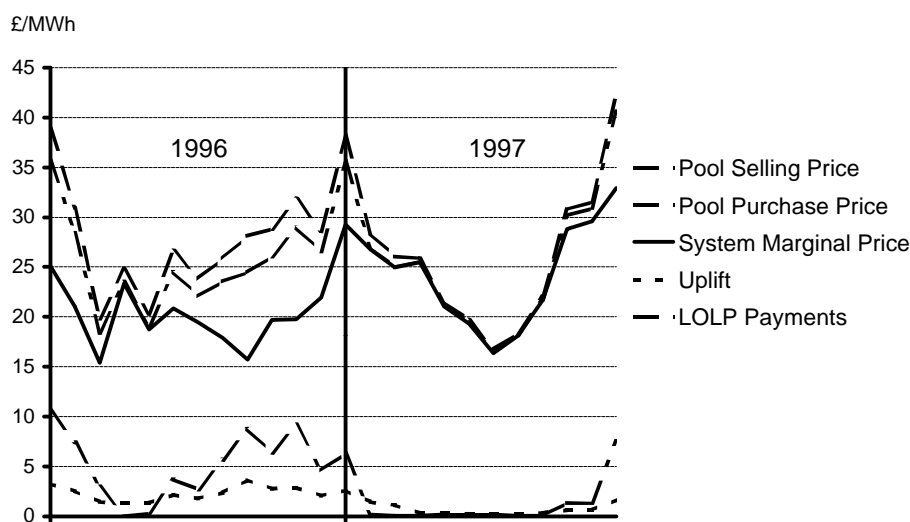
$$(VLL-SMP) LOLP$$

Systemprisen (SMP) er bestemt for hver halve time af børsen, VLL (*Value of Loss of Load*) er en arbitrær størrelse, der oprindeligt blev sat til £ 2,00 per kWh, og som reguleres med inflationen (midt 1996, £ 2,64 per kWh). Sandsynligheden for elafbrydelse (LOLP, *Loss of Load Probability*) varierer med forskellen mellem elproduktionskapacitet og efterspørgsel og må derfor beregnes løbende ved hjælp af en kompliceret formel. Den er lav, når kapaciteten er rigelig; men høj når kapaciteten nærmer sig efterspørgsel. Hvis efterspørgslen overstiger kapaciteten bliver afbrydelse sikker, og spotprisen bliver lig VLL. Beregningen foretages daglig og tager hensyn til usikkerhed om efterspørgslen og det enkelte anlægs pålidelighed med hensyn til sandsynligheden for at kunne levere den planlagte effekt.

Det er ingen officiel forklaring på størrelsen af VLL; men størrelsen ligger tæt på en værdi der er beregnet som nationalproduktet divideret med elforbruget (Surrey 1996).

Figur 3.1 viser månedsgennemsnit for de enkelte priskomponenter, der bestemmes på elbørsen for hver halve time. Forløbet af systemprisen er nogenlunde ens i de to år, men der er store forskelle på 'uplift' og 'LOLP Payment', der ikke kan forklares af markedsituationen og systembegrænsninger. Prisudviklingen på samtlige komponenter afspejler nemlig også regulators forskellige indgreb og krav til aktørerne, f.eks. om maksimale gennemsnitspriser for en periode.

Disse indgreb afspejler den kritik, der løbende har været af systemet for manglende konkurrence og af aktørernes mulighed for at udøve markedsmagt. Gennem flere år var de to privatiserede selskaber, der afløste det statslige CEBG, prissættende på børsen i langt størstedelen af tiden (85%) I ca. 15% af tilfældene har det været pumpekraftværkerne i Wales, som var ejet af National Grid Company, men som nu er solgt til amerikanske interesser. I ganske enkelte tilfælde har efterspørgselsbudene været prissættende.



Kilde: Power in Europe

Figur 3.1. Månedsgennemsnit for spotmarkedet i England og Wales 1996 og 1997.

Den fysiske leverance varetages centralt af netoperatøren, National Grid Company, der har ret til at bestemme produktionen på alle større anlæg, typisk over 100 MW. Opgørelse og clearing foretages af et datterselskab ejet af National Grid Company (Energy Pool Funds Administration Ltd.), finder sted 28 dage efter handelsdagen.

Systemydelser (ancillary services)

Elnettets stabilitet og elkvaliteten hos forbrugerne er afhængig af at netoperatøren har rådighed over en række hjælpeydelser eller systemtjenester (ancillary services). Det drejer sig dels om den løbende drift, hvor det er vigtigt at opretholde frekvens og spænding, dels om havarisituationer, der medfører udfald af enkelte produktionsanlæg, og hvor det er vigtigt at kunne øge produktionen på andre værker. Endelig er der behov for faciliteter, der kan starte nettet efter et fuldstændigt sammenbrud.

Disse hjælpeydelser eller hjælpefunktioner kan handles på et marked, hvor netoperatøren spiller en central rolle enten ved at fastsætte prisen på disse ydelser, eller ved at udbyde den i licitation. Prisen på hjælpeydelserne lægges oven i netprisen, idet den indgår i 'uplift' og beregnes ex post. Et vigtigt træk ved handlen med disse hjælpeydelser er, at deres omkostninger er blevet synliggjorte. Og herved bliver der tillige bedre muligheder for innovationer af disse ydelser eller lavere priser gennem konkurrence mellem flere udbydere.

Terminsmarked og bilaterale kontrakter

En vigtig form for kontrakter er prissikringskontrakter (*Contracts for differences*), hvori der typisk aftales en pris pr. kWh for en aftalt mængde elektricitet. Forskellen mellem den aftalte pris og børsens halvtimes spotpris vil da blive udlignet mellem producenten og distributionsselskabet eller en storforbruger.

Selvom børsen er obligatorisk, således at al el skal handles gennem børsen, betyder det ikke at der ikke findes bilaterale kontrakter. Tværtimod, bilaterale kontrakter – især langtidskontrakter – dækker omkring 90 % af produktion og forbrug, således at kun 10 % af salget bliver betalt via spot prisen på The Pool.

I introduktionsperioden for det nye marked har kontrakter mellem de privatiserede selskaber og kulindustrien spillet en vigtig rolle; men et meget væsentligt politisk formål med privatiseringen var at begrænse den meget dominerende indflydelse, som den tidligere nationaliserede kulindustri og dens fagforeninger havde haft.

Det økonomiske grundlag for den meget betydelige udbygning med gaskraftværker (*the Dash for Gas*) har været langsigtede kontrakter – typisk over 15 år – mellem investor og gasleverandøren og tilsvarende langsigtede kontrakter om elsalg med distributionsselskaberne. Distributionsselskabernes grundlag for at indgå disse kontrakter har været de bundne kunder under 100 kW; men disse får lov til frit at vælge leverandør fra 1998.

Reguleringsmyndigheden

De engelske erfaringer viser, at enhver form for privatisering eller tilsvarende omstrukturering som liberalisering bør ledsages af en passende reguleringsramme. Udtrykket: "*an appropriate regulatory framework*" anvendes af aktører og iagttagere. Begrebet regulering spiller en stor rolle i den administrative tradition både i UK og i USA, hvor der lægges vægt på at skarpt adskille institutioner kontrollerer og balancerer hinanden.

I UK er markedet måske ikke stærkt reguleret, men så desto stærkere overvåget. Offer (Office of Electricity Regulation) har en meget aktiv rolle med at sikre og skabe konkurrence på elmarkedet. I forbindelse med privatiseringen har man søgt at bevæge sig væk fra den meget tunge reguleringsadministration, som især findes i USA. Reguleringsansvaret på elområdet varetages derfor af en enkelt person, generaldirektøren for Offer, professor Stephen Littlechild.

Foruden Offer findes der i UK mere almene konkurrenceregulerende institutioner som Monopolies and Mergers Commission samt Commission of Fair Trade, som kan have betydning for elindustrien.

Regulators hovedopgave er at sikre, at netmonopolet ikke misbruges, og at priserne på netjenester ikke indeholder monopolgevinster. Hovedredskabet er prisregulering i form af 'price cap' metoden. Der lægges et loft over priserne på disse ydelser efter formelen RPI-X, hvor RPI er forbrugerprisindekset (*retail price index*) og X er en procentsats, der fastsættes af regulator, og som skal udtrykke mulige produktivitetsgevinster.

I overgangsperioden har det imidlertid været en vigtig opgave for Offer at reparere på den uheldige duopolstruktur med to dominerende selskaber, der var et resultat af det oprindeligt mislykkede forsøg på at privatisere kernekraftværkerne. Regulator har derfor i mange tilfælde grebet meget konkret ind over for producenterne. Det mest markante udtryk herfor var kravet til de to store selskaber til at sælge ud af kapacitet. National Power skulle sælge 4000 MW og Power Gen 2000 produktionsanlæg, der anvendes som mellemlastværker, og som derfor har størst betydning for prisdannelsen på børsen. Disse anlæg blev solgt til et af de privatiserede regionale selskaber, Eastern, der herved opnåede en betydelig størrelse.

Konkurrencen er også blevet forbedret ved at uafhængige producenter og de regionale selskaber har investeret i en betydelig kapacitet af gasfyrede combined cycle-anlæg (*the Dash for Gas*). Også British Energy er blevet en vigtig aktør, der forventes at supplere sin kapacitet af kernekraftværker med nyopførte gasfyrede combined cycle-anlæg. Endelig er Electricité de France og skotske selskaber vigtige aktører på markedet i England og Wales.

Detailmarkedet

I 1994 blev det britiske marked som planlagt åbnet for alle kunder over 100 kW. Dette medførte meget store overgangsproblemer. Efter planen for privatisering af elindustrien skulle detailmarkedet åbnes for alle kunder fra 1. april 1998; men i januar 1998 måtte man dog udsætte datoen for den fulde liberalisering af detailmarkedet til senere på året, fordi en rapport fra Offer påviste, at de regionale forsyningsselskaber havde problemer med at teste de computersystemer, der var nødvendige for indførelse af konkurrence, der vil indebære at 26 millioner kunder i UK frit kan skifte leverandør.

Når priserne varierer over døgnet vil skift af leverandør kræve måling på halvtimesbasis. Dette er ret omkostningskrævende. For at lette muligheden for at skifte leverandør kan kravet om måling begrænses ved at aftale en standardiseret profil for forbruget på halvtimesbasis.

Denne åbning af markedet er blevet betragtet som en meget vigtig del af privatiseringsprocessen, der skulle skabe konkurrence på markedet. Dette er lykkedes på den måde, at omkring 25.000 kunder ud af 55.000 kunder på 100 kW markedet køber fra en anden leverandør end det regionale selskab i 1998. (Electricity Organisation 1998 - www.electricity.org.uk/).

Udvidelsen med kunder mellem 100 kW og 1 MW i 1994 gav i starten anledning til mange problemer, og mange i branchen har frygtet at noget lignende ville ske ved den fulde markedsåbning i 1998.

Prioriteret produktion

I en overgangsperiode er distributionsselskaberne pålagt at købe en nærmere angivet andel af elektriciteten fra leverandører af ikke-fossil produktion, dvs. kernekraft og vedvarende energi (*Non Fossil Fuel Obligation*). For at dække omkostningerne herved skal alle producenter, der har licens til at levere til nettet betale en afgift (*the Fossil Fuel Levy*). Afgiften var oprindeligt på 11%. Efter salget af British Energy er denne afgift blevet trinvis nedsat, og den udgør fra april 1997 2,2 %.

Formålet med arrangementet har bl.a. været at bidrage til at dække fremtidige omkostninger til dekommissionering og sløjfning af kernekraftværker samt deponering af radioaktivt affald. Non Fossil Fuel Obligation anvendes desuden til støtte af vedvarende energi. Nye vedvarende energianlæg udbydes i licitation og støtten til en række teknologier uddeles i henhold til de indkomne bud. For tiden omfatter udbudene gas fra lossepladser, vandkraft, vindkraft, husholdnings- og industriaffald, energiafgrøder, kraftvarme, og affald fra landbrug og skovbrug.

Systemet har lighedspunkter med tilsvarende arrangementer i andre EU-lande, der kan være i strid med EU's almindelige konkurrenceregler; men det har også karakter af en støtte til prioriteret elproduktion, der er i overensstemmelse med EU's energi- og miljøpolitik. Begrebet "prioriteret produktion" blev – bl.a. på dansk initiativ – accepteret i EU elmarkedsdirektiv fra 1996, og den britiske ordningen er således omfattet af dette begreb.

Investeringer

Et af de store problemer i et liberaliseret marked kunne være tilstrækkelige investeringer i nye produktionsanlæg. I England og Wales har den mest markante udvikling på investeringsområdet været "The Dash for Gas", der dækker over omfattende investeringer i et stort antal gasfyrede anlæg, overvejende combined cycle anlæg i 100-400 MW klassen. Grundlaget for disse investeringer er langsigtede købskontrakter for gas, især hos Nordsøproducenter uden om British Gas, og langsigtede salgskontrakter for el til de regionale selskaber. Der er derimod ikke investeret i kulfyrede anlæg eller nukleare anlæg.

Der er også sket en betydelig forbedring af miljøet i form af lavere emissioner af både SO₂ og CO₂. Begge dele er et resultat af at produktionen på forældede kulanlæg er blevet erstattet af moderne gasfyrede anlæg. Det har også betydet noget, at driften af kernekraftværkerne (AGR reaktorerne) er blevet forbedret, og at der er taget et nyt kernekraftværk i brug i 1995 (Sizewell B). Endelig er der kommet gang i udbygningen med vedvarende energi og industriel kraftvarme.

Erfaringer med den nye organisation

Skal man opsummere de vigtigste elementer i den britiske reform, er det nødvendigt at nævne såvel tekniske som økonomiske og kommercielle forhold.

På det tekniske område fremhæves The Grid Code, der fastlægger de tekniske betingelser for gamle og nye aktørers adgang til nettet. Disse tekniske specifikationer er forudsætningen for at der kan skabes konkurrence mellem flere producenter, og at nye producenter kan få adgang til markedet. På det tekniske område har kritikken af reformen været begrænset. "Lyset er ikke gået ud". Teknisk er der ikke sket forringelser. Snarere er der forekommet mindre forbedringer af et i forvejen teknisk velfungerende system. Det er således karakteristisk, at The Grid Code slet ikke er omtalt i en bog udgivet i 1996 af en gruppe forskere ved Science Policy Research Unit (SPRU) ved University of Sussex, der har fulgt reformen kritisk gennem hele forløbet (Surrey 1996). Den tekniske side af reformen har slet ikke været på dagsordenen.

På den kommercielle og økonomiske side nævnes elbørsen og forbrugernes valgmuligheder som de vigtigste elementer. Her spiller elbørsen og dens funktion en central rolle for at skabe gennemsigtighed og ikke-diskriminerende adgang for aktører, der opfylder de betingelser, der er specificeret i The Grid Code.

Et væsentligt problem i England og Wales er beslutningsprocessen for ændringer i børsens virkemåde. Uhensigtsmæssige regler er meget vanskelige at ændre. Et andet vigtigt problem er flaskehalse i nettet og utilstrækkelige incitamenter til udbygning af nettet eller en bedre geografisk fordeling af produktionsanlæg, således at man kan opnå en bedre geografisk balance mellem produktion og forbrug.

Ufuldstændig konkurrence på grund af et duopol af to dominerende selskaber var i flere år udsat for en stadig kritik; men også strukturen i konkurrencen mellem producenterne er uheldig. Der er en betydelig konkurrence mellem grundlastværker, men næsten ingen i mellem- og spidslast. Det var baggrunden for regulators krav om salg af værker i mellemlastområdet fra de to store producenter.

Der har også været kritik af, at det har været muligt at manipulere tilbude, således at et værk, som har budt ind til en høj pris, der overstiger børsprisen, kan blive kaldt ind i løbet af dagen til denne højere pris, fordi der er begrænsninger i nettet, som duopolets selskaber har godt kendskab til. Hvis et værk trækkes ind ekstraordinært, så sker det ikke til børsprisen, men til den anmeldte

pris. Denne form for 'Strategic Bidding' havde betydning for beregningen af 'uplift'. Dette problem var hovedemnet for David Newberys artikel i *The Energy Journal*, "Power Markets and Market Power" (Newbery 1995).

Som svar på kritikken henviser man i branchen til at man fører en virksomhedspolitik, der tilstræber at overholde markedets spilleregler, blandt andet ved hjælp af monitorering af alle bud på markedet (*Compliance Policy*). Man er dog parat til at indrømme, at man i en tidligere fase havde gjort ting, der ikke skulle være gjort, og dette havde ført til hårde indgreb fra reguleringsmyndigheden.

Der har også været rettet kritik mod meget høje direktørlønninger og meget store udbytter til aktionærerne. Dette har givet anledning til at den nye Labour-regering har foreslået en engangsskat; men herudover fastholder man tidsplanen, ikke mindst den fri adgang til at vælge leverandør, der gennemføres gradvis fra efteråret 1998 med en mindre forsinkelse i forhold til den oprindelige plan.

Et gennemgående træk i udviklingen har været skiftet fra en ingeniørdomineret virksomhedskultur til en mere kommercielt orienteret kultur, der lægger vægt på indtjening og kundebetjening. I flere af selskaberne har man bevidst søgt at fremme denne udvikling for at kunne klare sig på det nye marked. Som et godt eksempel herpå var det ene af de to produktionsselskaber, som var opstået ved opdelingen af CEGB, flyttet fra den gamle industriby Coventry til en ny bygning i et helt nyt industrikvarter uden for byen. En væsentlig begrundelse for flytningen var, at det havde været nødvendigt at flytte til en ny bygning for at ændre virksomhedskulturen.

Den britiske model

Udviklingen i UK har været præget af en række mindre hensigtsmæssige løsninger, der blev valgt for at overholde en stram politisk tidsplan. Mange af disse uhensigtsmæssige løsninger er meget svære at ændre (f.eks. indretningen af børsen).

Men systemet fungerer - muligvis bedre end fortsat offentlig drift. Systemets pålidelighed er gået fra godt til bedre, og forbrugerne er ikke blevet dårligere stillet. Der er også sket en betydelig reduktion af SO₂-, NO_x-, og CO₂-emissioner. En del skjulte tilskud til industrien er faldet væk.

Den britiske model er blevet søgt kopieret i flere lande. Selve privatiseringen i form af salg af offentligt ejede virksomheder har været attraktiv for mange lande eller lokale myndigheder i finansielle vanskeligheder. Det har derfor været nærliggende at kopiere de øvrige elementer i den britiske omstrukturering (Hunt and Shuttleworth 1996, Surrey 1996).

I britiske vurderinger af reformen bliver det ofte understreget, at den britiske model har meget specifikke politiske og institutionelle forudsætninger. De løsninger, der blev valgt har ofte været præget af den aktuelle situation, hvor politiske intentioner kun kunne gennemføres delvis, og hvor valgstrategiske hensyn spillede en væsentlig rolle for tidsplanen.

Reformer af elbørsen

Ovenstående vurderinger stammer fra midten af 1996. Kritikken af industrien og elbørsens funktion – og en ny regering i UK – har ført til forslag til ændringer både af reguleringsmyndighedens opgaver og af børsens funktion.

Regeringen udsendte i foråret 1998 en grøn bog om regulering af forsyningsvirksomheder. Anbefalingerne heri indeholder fire hovedelementer:

- Regulator skal operere i "arms length" fra ministerierne; og for at opnå dette skal der udarbejdes regler for forsyningsvirksomhedernes forpligtel-

ser over for sociale og miljømæssige målsætninger, herunder energibesparelser.

- Det foreslås at etablere uafhængige forbrugerråd for hvert af forsyningssektorerne, og der skal opstilles regler åbenhed i beslutningsprocessen.
- Reguleringsmyndighederne for el og gas (Offer og Ofgas) foreslås slået sammen.
- Det hidtidige prisreguleringssystem for monopolvirksomhederne RPI-X (forbrugerprisindekset minus en effektivitetsgevinst) foreslås opretholdt.

Desuden har reguleringsmyndigheden Offer opstillet en plan for adskillelse af de regionale selskabers opgaver i distribution og salg.

Der er også forslag om en radikal ændring af elbørsen, der skulle gå i retning af en konkurrencepræget varebørs svarende til Nord Pool. Offer er også ivrig for at skabe en sammenhæng mellem el- og gasmarkederne, således at ubalancer mellem el- og gaspriser kan blive fjernet ved arbitragehandel.

Der er samtidig indledt samarbejde mellem elbørsen Nord Pool i Oslo og International Petroleum Exchange (IPE) i London, der skal bestå i at medlemmerne på hver af de to børser vil kunne handle elektronisk på den anden børs. Det nævnes, at Nord Pools erfaringer med elderivater (terminsmarkedet) kan blive nyttigt, såfremt IPE ønsker at etablere handel med el-futures baseret på elmarkedet i UK. (Power in Europe, nr. 270 og 274, 1998. Energy & Power. Risk Management, juli 1998, MacKerron 1998)

3.3 Nord Pool (Norge og Sverige)

Den norsk-svenske elbørs, der er det første eksempel på et spotmarked for el, der omfatter flere lande, blev etableret i 1996 som det konkrete resultat af Nordels forslag om en nordisk elbørs. Nord Pool ASA ejes af de to statsejede net-selskaber Statnett SF i Norge og Svenska Kraftnät, men markedsføres som en nordisk elbørs. Der er også medlemmer fra Danmark, Finland og Rusland.

Norge

Over 99% af den norske el kommer fra vandkraft, der er spredt over hele landet og drives dels af lokale forsyningsselskaber dels af Statkraft, der ejer ca. 25 % af produktionskapaciteten.

Norge har haft tradition for en meget vidtgående regulering af elsektoren. Således var Statkraft, der tidligere også ejede størstedelen af transmissionsnettet indtil 1985 integreret i den norske statsadministration, dvs. at udbygnings- og prisbeslutninger var direkte underlagt Stortinget. Først derefter blev selskabet udskilt med en selvstændig administration. Kommunale og fylkeskommunale virksomheder var dominerende i produktion og distribution, og der var ikke som i Danmark en tradition (kommunalfuldmagten), der forhindrede offentlige myndigheder og virksomheder i at tage vidtgående politiske hensyn i deres varetagelse af elforsyningen.

De lokale forsyningsselskaber havde en såkaldt opdækningspligt, dvs. at de lokalt skulle sikre tilstrækkelig produktionskapacitet til at forsyne deres eget område, hvis det blev afbrudt fra omverdenen. Sidst i firserne var der meget forskellige forbrugerpriser på el, afhængigt af hvor i landet man boede, og der var store udbudssvingninger afhængigt af vandmængderne i lokalområderne. Man havde derfor i Norge et ønske om at skabe en markedsplads for elhandel, således at priser og udbud af el kunne tilpasse sig bedre til det samlede norske marked. Siden 1971 havde der eksisteret en elbørs for tilfældig kraft i Norge,

der blev drevet af Samkjøringen, forløberen for det nuværende netselskab, Statnett.

I 1991 fik Norge en ny energilov. Loven muliggjorde konkurrence i produktion og salg af el, hvilket skulle indføres over en årrække. Salgs- og distributionselskaber blev adskilt, og der blev organiseret et marked for uafhængige købere og sælgere, Statnett Marked AS. Statnett Marked var den første børs for elektricitet i Norden. Aktørerne på det norske elmarked var dog ikke forpligtet til at handle gennem Statnett Marked.

For at sikre lige adgang for alle eludbydere på det norske marked, blev der indført tredjepartsadgang på det norske transmissions- og distributionsnet. Tredjepartsadgang vil sige, at de som ejer transmissionsnettet, skal give adgang til andre, som ønsker at bruge nettet, mod at brugeren betaler en punkttarif. For at sikre det hidtidige lave norske prisniveau på el – især for den kraftintensive industri, blev der indført en restriktion på eleksport af fast kraft (modsat tilfældig kraft) på 5 TWh pr. år. Desuden har Statkraft fortsat pligt til at sælge el til den kraftkrævende industri på langtidskontrakter til lave priser.

Den norske liberalisering er meget vidtgående mht. opbygningen af et konkurrencemarked for handelen med produktet elektricitet. Når det gælder handel med selskaber og investeringer er traditionen for en tæt statslig styring bevaret. Udenlandske opkøb af norske selskaber har ikke været mulig, og både bygning af nye kraftværker og nye net kræver koncession, og i koncessionsvilkårene kan myndighederne tage stilling til om anlægget vil føre til rationel elektricitetsforsyning.

Sverige

Sverige havde ligesom Danmark et antal regionale og lokale monopolmarkeder, hvor ejeren af de regionale eller lokale net havde eneret og samtidig forpligtelse til at forsyne forbrugerne i området. Elloven stammer fra 1902, og reguleringen af elindustrien skete indtil 1992 næsten udelukkende indirekte via det statsejede selskab Vattenfall, der var etableret i 1909, og som i kraft af sin størrelse havde rollen som prissætter på markedet. Udover at være den største kraftproducent var Vattenfall hovedleverandør af reservekraft ligesom det ejede og kontrollerede det centrale net, dvs. 220-400 kV transmissionsnettet.

I 1992 blev det gamle Vattenfall delt i to nye selskaber; Svenska Kraftnät, som skulle varetage ansvaret for det centrale net, og et offentligt elproduktions-selskab Vattenfall AB. Denne opdeling var optakt til den nye ellov, som trådte i kraft den 1. januar 1996. Udover adskillelsen af netværksområdet fra andre forretningsområder, blev der i 1996 indført fri TPA med punkttariffer på lige fod med det norske tarifieringssystem.

Svenska Kraftnät overtog ansvaret for korttidsbalance i det svenske elnet, dvs. opretholdelse af stabile frekvens og volt; ofte benævnt “real time dispatch”. Et ansvar som før havde ligget i produktionsdelen af Vattenfall.

Før 1996 blev produktionsomkostningerne prissat i et tæt samarbejde mellem de store producenter. De forskellige kraftværker var opstillet i en prisstige, hvorfra de blev valgt ind eller ud af produktionen – ofte kaldt “merit order dispatch” metoden. Produktionsomkostningerne blev minimerede via et korttidsmarked, som var lukket for de små producenter, distributører og forbrugere. Dette korttidsmarked blev lukket pr. 1. januar 1996, samtidig med at Sverige gik med i den norske elbørs, som fra 1996 blev omdøbt til Nord Pool ASA.

Nord Pools organisation og aktører

Selskabsbetegnelsen ASA er i norsk selskabsret et alment aktieselskab til forskel fra AS, der er et privat aktieselskab. Bestyrelsen består af 8 medlemmer, 4

fra Norge og 4 fra Sverige. For at give kraftbranchen og næringslivet muligheder for reel indflydelse på selskabets organisering af kraftmarkederne er der oprettet et markedsråd, hvor de forskellige aktørkategorier er repræsenteret. Markedsrådet består ligeledes af 8 medlemmer, 4 fra begge lande. Markedsrådet rapporterer direkte til bestyrelsen i sager som angår organisering af markederne, handelsrutiner mv. Nord Pool tilbyder handel på

- elspotmarkedet (til og med 1996 også kaldt døgnmarkedet)
- elterminsmarkedet (til og med 1996 ugemarkedet)
- regulerkraftmarkedet

Elspotmarkedet er et marked for fysisk handel med el for det kommende døgn, hvor der anmeldes priser og mængder for hver time. Elterminsmarkedet er et rent finansielt marked, hvis vigtigste opgave er prissikring. Spotmarkedet har dog også karakter af et finansielt marked, men for meget korte kontrakter. Den fysiske opfølgning af kontrakterne varetages af netselskaberne i de to lande. I begge lande er der et marked for balanceregulering, hvor der sker en prissætning time for time; men systemerne er noget forskellige.

I Norge kræver udnyttelsen af vandkraft og anden energi koncession i henhold til Energiloven. Dette gælder også elspotmarkedet. Koncession er tildelt Nord Pool ASA og fuldmagt er givet til Norges Vassdrags- og Energiværk (NVE), der svarer til den danske energistyreelse. Organisering af finansielle markeder som elterminsmarkedet er derimod ikke koncessionsbelagt

Der er flere typer af aktører på Nord Pool

- Direkte aktører
- Mægleraktører
- Clearingkunder
- Market Makers

Der skelnes mellem norske og svenske aktører efter aktørens forretningsadresse. Norske aktører anmelder i anmeldeområde Norge og har adgang til det norske regulerkraftmarked, mens svenske aktører anmelder i Sverige og kan deltage i den svenske balancetjeneste. Mægleraktører handler på børsen på vegne af andre købere eller sælgere af el (clearingkunder), som har opgørelse (clearing) direkte mod Nord Pool. Market makers har pligt til at afgive forpligtende bud på køb og salg for et minimumsvolumen. Det har især betydning for at skabe likviditet på terminsmarkedet. Nord Pool har ikke handelsmonopol, og bilaterale handler kan derfor indgås uden for Nord Pools regi. En del af de bilaterale handler cleares dog via Nord Pool.

I 1995 var der 95 aktører på den norske elbørs, Statnett Marked. Efter udvidelsen med det svenske marked var der ved udgangen af 1996 127 aktører. Heraf handler 118 på spotmarkedet og 113 på terminsmarkedet. Antallet af svenske aktører steg fra 9 til 21 på spotmarkedet og fra 6 til 17 på terminsmarkedet. Der var fire finske og to danske aktører på spotmarkedet, men kun en dansk (ELSAM) og en finsk aktør på terminsmarkedet. Der var 15 clearingkunder, dvs. kunder, der handler via mægleraktør og bruger børsen som clearinghus. Antallet af aktører er stadig voksende. Ved udgangen af august 1998 var der i alt 226 aktører, heraf 155 norske, 45 svenske, 21 finske, 3 danske og 2 engelske.

Elbørsen står som modpart over for købere og sælgere i alle juridiske og økonomiske forhold angående handel over elbørsen. Oprindeligt blev denne clearingfunktion varetaget af forskellige selskaber i de to lande, i Norge af NOS Kraft AS, der er et datterselskab af Norges Opsjons Sentral (NOS) og i Sverige af clearinghuset OM Gruppen AB. Fra 1. juli 1998 er disse to selskaber gået

sammen med Nord Pool om et nyt clearinghus, Nordic Electricity Clearinghouse AB.

Spotmarkedet (døgnmarkedet)

Spotmarkedet er et kontraktmarked, hvor der daglig omsættes kontrakter for leverance det følgende døgn og med fuld betalingspligt. Der er således tale om et korttids forwardmarked.

Prisberegningerne er baseret på balanceprisen mellem udbud og efterspørgsel fra alle aktører. Afregning foretages derfor umiddelbart efter at kontrakterne er indgået, uafhængigt af målt kraftudtag eller målt indlevering, dvs. uafhængigt af uforudsete fluktuationer i produktionen efter at kontrakterne er indgået. Der anmeldes for køb og salg for hver time i døgnnet. Hver kontrakt omfatter effekt (MW), pris (NOK/MWh) og varighed på en time.

Aktørerne anmelder inden kl. 12 købs- og salgskvantum, de ønsker at handle til angivne prisintervaller for angivne timeintervaller i det kommende døgn. Anmeldelsen indsendes på særlige skema og kan gælde for flere kommende døgn eller hele ugen. Aktørernes samlede anmeldelser sammenstilles i en udbudskurve og en efterspørgselskurve. Prisen fastsættes som balanceprisen i skæringspunktet mellem udbud og efterspørgsel.

Der beregnes først en systempris for hele børsområdet, baseret på den forudsætning, at der ikke er overførselsbegrænsninger i transmissionsnettet. Aktørerne er imidlertid inddelt i geografiske anmeldeområder, der får betydning for prissættelsen, hvis der er flaskehalse i transmissionsnettet.

I den daglige handelsrutine lukkes markedet for anmeldelser kl. 12. Prisberegning og tilbagemelding til aktørerne sker mellem 12 og 14. Der er herefter en reklamationsfrist på en halv time, og derefter udsendes generel prismelding og anden information til aktører og andre kunder. Normalt vil man kunne læse morgendagens priser på internettet omkring kl. 13.

Der foretages ugentlig opgørelse i elspotmarkedet baseret på nettoprincippet. Det betyder at netto af køb og salg, gebyrer og kapacitetsafgift afregnes mod hinanden og nettobeløbet krediteres eller indbetales af aktøren.

Prisberegningerne foretages i norske kroner; men handelen på børsen skal så langt det er muligt foregå på lige vilkår for norske og svenske aktører. Der tilbydes derfor en valutatjeneste, så svenske aktører kan vælge at handle enten i norske eller svenske kroner.

Terminsmarkedet (ugemarkedet)

Terminsmarkedet hed indtil 1996 ugemarkedet. Det er organiseret som et futuresmarked uden fysiske leverancer. Markedets vigtigste funktion er prissikring og risikohåndtering.

Fremtidige *bilaterale* kontrakter med fysisk leverance (forwardkontrakter) kan laves uden for Nord Pools regi, enten direkte eller gennem en mægler. Tilsvarende kan der også indgås futureskontrakter uden for Nord Pools regi. Ved futuresaftaler sker der aldrig nogen fysisk levering af kraft. Differencen mellem prisen på spotmarkedet og prisen i futureskontrakten udbetales. Hvis en eller begge parter ønsker en fysisk levering, ordnes dette gennem spotmarkedet. Prisen er imidlertid sikret gennem futureskontrakten.

Om det er køber eller sælger, som udbetaler penge, afhænger af om spotprisen på det aktuelle tidspunkt ligger under eller over prisen i futureskontrakten.

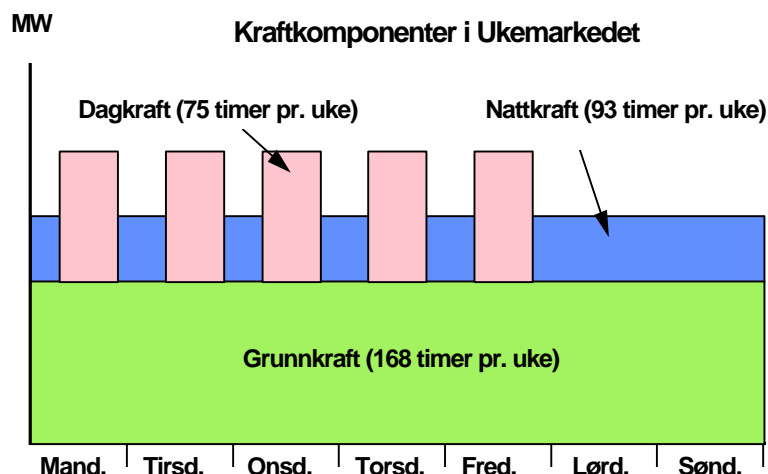
Den enkelte aktør på det norsk-svenske elmarked kan selv vælge om han vil handle over Nord Pool eller indgår bilaterale kontrakter. Derfor kan han også frit sikre en bilateral kontrakt gennem en futureskontrakt på Nord Pool eller omvendt. Futuresprisen i Nord Pools terminsmarked er derfor en vigtig referen-

cepris i de fysiske, bilaterale kontrakter som indgås uden for Nord Pool. På terminsmarkedet omsættes to kraftkomponenter, (se figur 3.2)

- Grundkraft Fra kl. 00.00 mandag til kl. 24.00 søndag.
- Dagkraft Fra kl. 07.00 til kl. 22.00 mandag til fredag.

Natkraft omfatter alle timer som ikke omfattes af dagkraft. Natkraft var i starten også en kraftkomponent, der kunne handles, men denne handel blev afskaffet, fordi prisen på natkraft er bestemt via residualt på grundkraft og dagkraft.

Tidshorisonten blev fra 1996 udvidet fra to til tre år. Det vil sige at der kan omsættes kontrakter for en periode på indtil tre år frem i tid.



Figur 3.2. Inddeling af ugen i kraftkomponenter (Kilde: Nord Pool).

For at reducere antallet af kontrakter, som skal håndteres på hver handledag, er kontrakter, som har forfald mere end 5-8 uger frem, slået sammen i blokke à 4 uger og kontrakter, som har forfald mere end et år frem i tid, er slået sammen i sæsonkontrakter à 4-6 blokke.

I 1996 var der tre norske marked makers på terminsmarkedet. Siden april 1997 har også det amerikanske ejede selskab Enron Nordic Energy været marked maker på Nord Pool. Market maker skal afgive købs- og salgstilbud for 10 MW i ugekontrakter og 5 MW i blok- og sæsonkontrakter med en spread mellem købs- og salgstilbud, der ikke overstiger 12 NOK/MWh. (Elbørsen nr. 2, 5. maj 1997)

Fra efteråret 1996 er der indført elektronisk handel på terminsmarkedet ved hjælp af applikationen PowerClick. Det er ikke alle aktører, der ønsker at anvende dette system. Nord Pool tilbyder en manuel helpdesk, hvor aktørerne stadig kan handle pr. telefon.

Terminsmarkedet giver aktørerne et instrument for prissikring og risikostyring. Markedsopgørelse foretages daglig af clearinghusene (indtil midten af 1998 NOS Kraft i Norge og OM Gruppen i Sverige). Herved bliver værdiændringerne gjort op mellem købere og sælgere. Porteføljeværdien til den enkelte aktør bliver beregnet ud fra markedsværdien på de indgåede kontrakter. På den måde får aktørerne daglig synliggjort og realiseret tab og gevinster i forhold til markedsværdien af porteføljen.

Dagligt opgør har medført en dyr håndtering for Nord Pool og et krav om "åbne konti" for de indgående aktørers side. Man taler om at nedbringe hyppigheden af opgør (clearing).

Anmeldeområder og prisområder

Hvis beregningerne af systemprisen for børsområdet og overførsler mellem anmeldeområderne viser, at overførslerne mellem to eller flere anmeldeområder overskrider kapacitetsgrænsen, beregnes to eller flere områdepriser. Kapacitetsafgiften i hvert prisområde er defineret som differencen mellem systemprisen og områdeprisen.

Hvis overførslerne mellem to områder overskrider kapaciteten, reduceres prisen i overskudsområdet og øges i underskudsområdet via en kapacitetsafgift. Det skal stimulere til højere køb og lavere salg i overskudsområderne og omvendt i underskudsområderne. Områdepriserne fastsættes på grundlag af aktørernes anmeldelser. På denne måde benyttes prismekanismen i markedet til at reducere overførslerne ned til kapacitetsgrænsen. Kapacitetsafgiften bliver i overskudsområder belastet sælger og godskrevet køber; modsat i underskudsområder.

Der findes forskellige metoder for opfyldelse og anmeldelse af forskellige typer af bilaterale kontrakter. De enkelte aktører har ansvaret for at balancere køb og salg på bilaterale kontrakter. F.eks. kan en producent, der har en leveringsforpligtelse til en kunde, opfylde forpligtelsen enten ved køb eller egen produktion. Hvis leveringen skal finde sted i et andet anmeldeområde end sælgers produktionsanlæg vil sælger kunne opfylde sin forpligtelse ved at anmelde et køb i købers område.

Håndteringen af kapacitetsbegrænsning i transmissionsnettene i de to lande følger forskellige principper. Sverige er ét anmeldeområde, hvor der beregnes en fælles pris for hver time, mens Norge inddeles i flere pris- og anmeldeområder, der afhænger af flaskehalse i transmissionsnettet.

I Sverige benytter Svenska Kraftnät modkøbsprincippet til at afhjælpe flaskehalse i nettet. Der betales for nedregulering i overskudsområder og opregulering i underskudsområder. Omkostningerne herved betales gennem tariffene for kraftoverføring. Modkøbsordningen belaster således alle overførsler på nettet uanset om der handles på børsen eller ikke.

I Norge er den systemansvarlige pålagt at benytte markedsmekanismen på spotmarkedet for at tilpasse effekten over flaskehalse. Det sker ved en opdeling af landet i anmeldeområder, der tager hensyn til flaskehalse i nettet. Baseret på data fra Statnett udsender elbørsen hver uge en anmeldeinformation til alle aktører om hvilke anmeldeområder, som gælder for den følgende uge.

Kapacitetsbegrænsninger i nettet håndteres i Norge ved hjælp af prisområder med forskellige noteringer på Nord Pool. Foruden Oslo offentliggøres priser for Tromsø og (fra efteråret 1997) Trondheim daglig på internettet. Selv om der er væsentlige begrænsninger i overførselskapaciteten inden for Sverige mellem vandkraftproducenter i nord og forbruget i syd udgør hele landet et prisområde, fordi kapacitetsbegrænsninger i nettet håndteres ved hjælp af modkøb.

Opdelingen i prisområder med flere priser på børsen har været betragtet som et problem for et velfungerende marked, og det søges derfor undgået. Dette var stort set lykkedes i slutningen af 1997, hvor prisniveauet generelt har været lavere end i 1996. Men holdningen til prisområder og modkøb har været svingende. Når flere lande inddrages bliver det vanskeligere at etablere en modkøbsordning, der omfatter hele børsområdet.

I midten af 1997 gik et enstemmigt Nord Pool-styre ind for at håndteringen af begrænsninger i det norske net skulle lægges om fra kapacitetsafgifter og områdeinddeling til modkøb, således at systemet ville blive det samme i Norge og Sverige.

Et år senere konkluderer en ny rapport fra ECON, "Håndtering av overføringsbegrænsninger", at status quo (prisområder i Norge - modkøb i Sverige) slet ikke er den dårligste løsning for Norges vedkommende (Energi 6/98):

“Dersom der er flaskehals ut av et område med overskudd av kraft, kan det oppstå fare for overløp i magasinene i et vannkraftdominert system. I prisområde modellen er det mest lønnsomt å produsere mest mulig av vannet før flaskehalsen oppstår for å unngå lave priser. Slik reduseres faren for at energi går til spille. Med motkjøp tilpasser produsentene seg som om det ikke er overføringsbegrensninger.”

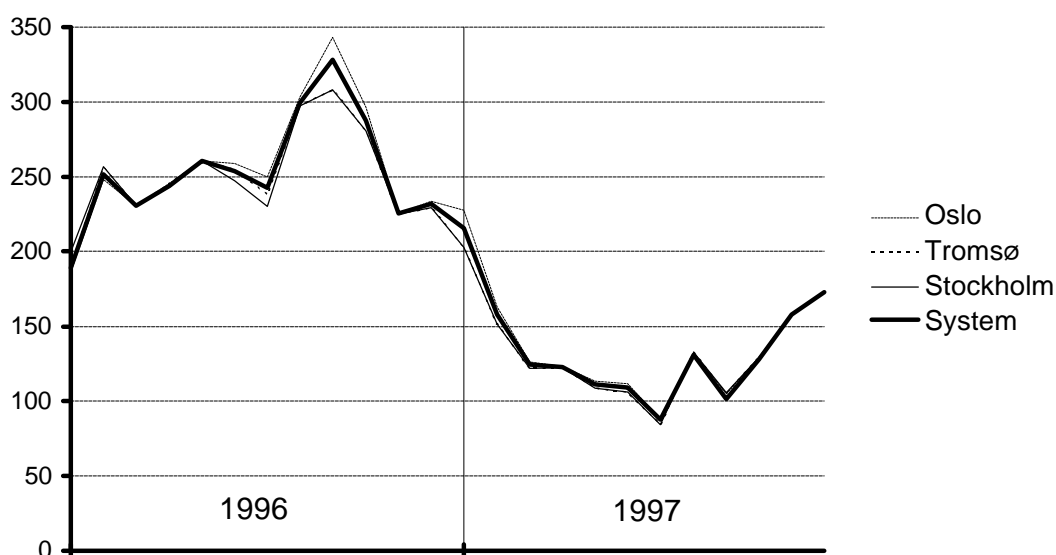
Prisudviklingen på Nord Pool i 1996 og 1997

Den fælles svensk-norske børs startede fra nytår 1996, og har fungeret siden.

Spotmarkedet

Det første år med den fælles norsk-svenske elbørs, Nord Pool, blev et tørt år med “høje vinterpriser midt om sommeren”. I efteråret og vinteren 1996-97 faldt priserne til omkring en tredjedel af niveauet fra sommeren 1996. I vinteren 1997-98 lå prisniveauet på spotmarkedet i underkanten af niveauet på terminsmarkedet, og i sommeren 1998 har man oplevet ekstremt lave priser. Prisudviklingen gennem 1996 og 1997 er vist i form af månedsgennemsnit i figur 3.3.

NOK/MWh



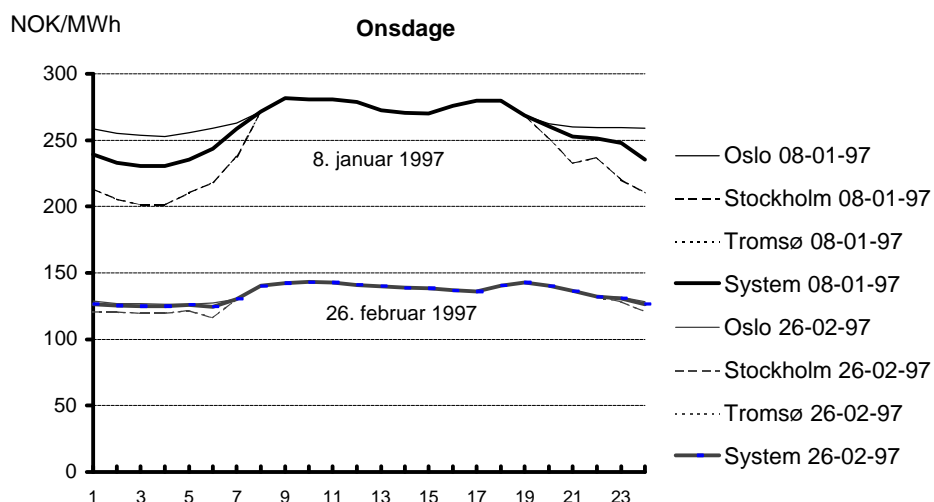
Figur 3.3. Månedsgennemsnit for Nord Pools spotmarked 1996 og 1997.

Prisniveauet på terminsmarkedet frem til år 2000 ligger mellem 130 og 200 NOK/MWh, hvilket gør det vanskeligt at finansiere nye produktionsanlæg

De væsentligste problemer har været flaskehalse i nettet, der til tider har givet anledning til betydelige prisforskelle mellem Norge og Sverige. Mandag den 29. januar 1996, efter tre uger med fælles børs, gik prisen i Sverige af denne grund højt over den norske, i nogle få timer helt op til 709 NOK/MWh. En uge senere, hvor effektudtaget i Sverige toppede holdt prisen sig omkring 350 NOK/MWh. (Markedsnett/Elbørsen nr.1, 1996).

Der har været meget store og vanskeligt forudsigelige prisvariationer fra sæson til sæson. Derimod har prisvariationerne i løbet af døgnet eller ugen fulgt et bestemt mønster, selv om der har været store forskelle på niveauerne, se figur 3.4, der viser to vinterdøgn i 1997 med seks ugers mellemrum, men med vidt forskellige prisniveauer. Døgnvariationen på Nord Pool er beskeden, fordi elsystemet indeholder meget store vandmagasiner, der giver muligheder til at tilpasse produktionen til forbruget.

Muligheten for denne tilpasning begrenses af overførselskapaciteten. Systemprisen, der er bestemt at udbud og efterspørgsel uden hensyn til netbegrænsninger, er lidt lavere om natten end om dagen. Dagpriserne er ens i alle prisområder; men prisreduktionen i lavlastperioderne om natten er større i Sverige og Nordnorge, end den er i Sydnorge.



Figur 3.4. Priser på NordPool i to udvalgte døgn i vinteren 1997.

Udgangspunktet var en tørårssituation med høje priser i foråret 1996. De høje priser fortsatte gennem sommeren 1996. Prisudviklingen og forventningerne i løbet af efteråret og vinteren frem til sommeren 1997 med meget lave priser kan følges som en føljeton i det norske tidsskrift *Energi*, der udgives af EnFO, Energiforsynings Fellesorganisasjon.

“Mot olympiske høyder?” skriver energijournalisten *Kjell Rønningsbakk* i september (nr. 9/1996).

“Alt tyder på at spotprisen vil løfte seg mot nye olympiske høyder når kulda setter inn. Den gamle rekorden på 48 øre/kWh fra sprengkulda under Lillehammer-OL overlever neppe kommende vinter”

Samtidig er der en del kritik og det høje prisniveau. Denne kritik afvises af *Stein Mørch* i samme nummer af *Energi*:

“Rekord-import avverger krise?”.. “Fortsatt nettoimport som i september med over 2000 MW, vil i år gi Norge en rekordtilførsel på over 9 TWh”

“Fungerer Norge-Danmark?”. “Det har været hevdet at importen burde ha vært større. Revisjoner i produksjons- og overføringsanlegg er en forklaring på tilsynelatende lav import. Revisjoner skjer normalt i perioder med lav utnyttelse, som sommeren.”

Den fortsatte udvikling beskrives af *Kjell Rønningsbakk*:

“Været styrer spotmarkedet” (nr. 10/1996).

“Kraftkrisen avblåst”. (nr. 11/1996).. “Høye temperaturer i oktober førte til at det meste av nedbøren kom som regn, ...”

“Avlysning senket spotprisen”. (nr. 12/1996)

“Overdekning senker spotprisen”. (nr. 2/1997)

I april 1997 er situationen den modsatte i forhold til året før. *Kjell Rønningsbakk* fortsætter:

“Systemprisen mot 10 øre?” (nr. 4/1997). “Mange produsenter har i lang tid kjørt vann for å gi plass til smeltevannet”... “... spotprisen har lurt kraftmarkedet ... “ Blandt årsagerne nævnes: “Forbruket har vært lavere enn forventet. Det har ført til

at kraft har strømmet tilbage til markedet fra overopdekkede distributører. ... “ og “ ... Utbygningen av desentrale kraftverk har ført til stort kraftoverskudd i Danmark. Det har ført en stor strøm av kraft gjennom kablene til Norge, så lenge prisen har holdt seg over 13 øre per kilowatttime.”

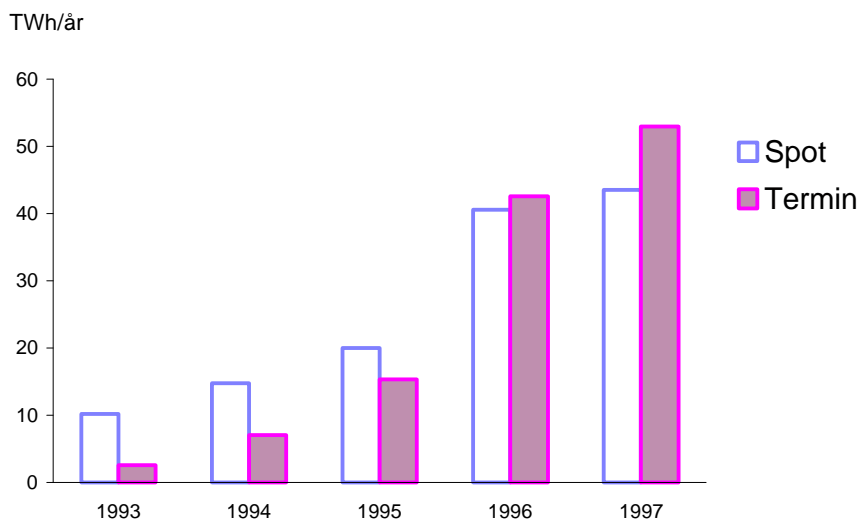
“Fra tørrår til våår” *Kjell Rønningsbakk*, (nr. 4/1997). “Etter snøsmeltingen vil vi ha rikelige magasiner som vil sende systemprisen under 10 øre i en periode. Dersom smeltingen skjer raskt, vil vi få storflom og en systempris som kan stupe ned mot 3 til 5 øre i en kortere periode”

I sommeren 1997 nåede spotprisen ned på dette meget lave niveau nogle dage i lavlastperioder om natten.

Terminsmarked

Som beskrevet i forrige afsnit, så er Nord Pools terminsmarked et finansielt marked for futureskontrakter. Da Nord Pool startede som en national norsk el-børs i 1992 lå ca. 20% af alle handlerne på terminsmarkedet, tilsvarende lå 80% af handlerne på spotmarkedet. Figur 3.5 viser omsætningen på henholdsvis spot og terminsmarkedets start i 1992 til og med 1997.

Terminsmarkedets andel af de samlede handler har været stadig stigende. I 1996, hvor Nord Pool blev udvidet til at dække Norge og Sverige, lå over halvdelen af handlerne på terminsmarkedet.



Figur 3.5. Omsætning på Nord Pools spot- og terminsmarkeder, 1993-1997.

Brugen af terminsmarkedet er blevet forøget i takt med at brugen af elbørsen og dermed i takt med at markedet er blevet modnet. Dette ses tydeligst ved at observere futurespriserne på terminsmarkedet. Figur 3.6 viser futurespriserne på Nord Pools terminsmarked for fire udvalgte futures samt spotprisen fra 1995 til 1998. De udvalgte futures har “leveringstidspunkt” i uge 40 for henholdsvis år 1996, 1997, 1998, 1999 og 2000.

Handlen med futureskontrakter på terminsmarkedet stater op til tre år før kontraktens leveringsdato. Prisserierne i figur 3.6 starter derfor i eller uden for figurens tidsperiode. Det ses, at futuresprisen for kontrakter med levering i 1996 og 1997 begge er følsomme for fluktuationerne i spotpriserne.

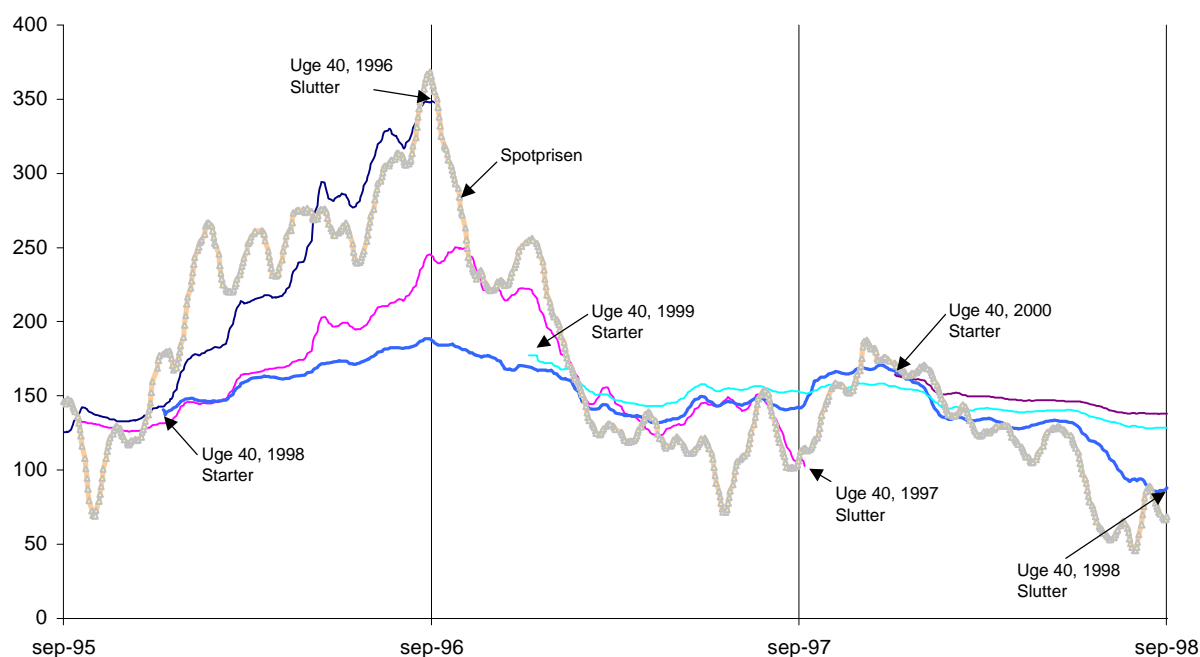
Tilsvarende ses det at kontrakterne for levering i år 1999 og 2000 er mindre påvirkede af spotprisernes fluktuationer. Dette kan tolkes som om terminsmarkedet er blevet mere modent.

Kontrakten for uge 40 i 1998, blev handlet fra januar 1996 indtil udløbet i september 1998. Det ses, at aktørerne på terminsmarkedet havde forventet et

prisniveau på ca. 150 kr./MWh (15 øre/kWh) i september 1998. Dette ses ved at futuresprisen for denne kontrakt ligger nogenlunde konstant gennem 1996 og 1997.

Det er først midt i juni måned 1998, at futuresprisen begynder at følge spotprisen ned på det faktiske september '98 niveau på ca. 90 kr./MWh. Endvidere ses, at selvom spotprisen slutter på ca. 75 kr./MWh om fredagen før uge 40, så slutter futuresprisen på ca. 90 kr./MWh. Dette kan tolkes som en forventning om en stigning i spotpriserne i uge 40 til niveauet på de 90 kr./MWh.

NOK / MWh



Figur 3.6. Priser på Nord Pools terminsmarked for uge 40 i 1996-2000 noteret 1995-98 samt spotprisen (2 uger middel).

Danske aktører på Nord Pool

De danske aktører har været meget aktive på Nord Pool. Eleksporten fra Danmark var i 1996 den største nogensinde. Det er sket samtidig med en kraftig udbygning af decentral kraftvarme med en stor produktion af el, der er bundet til snævert afgrænsede varmemarkeder, og der er samtidig sket en betydelig vækst i vindproduktionen. Det stærkt omtalte eloverløb har i efteråret 1996 kunnet afsættes til gode priser på Nord Pool.

De danske aktørers handel på spotmarkedet har fået en del omtale i den norske fagpresse:

“ELSAM sender kraften til Sverige”, *Kjell Rønningbakk*, Energi nr. 6/1996. “Når spotprisen passerer 27 øre, går det meste av kraften fra Danmark på kablet til Sverige. På slike dage selger ELSAM kraften over børsen, men sender det meste av kraften til Sverige i stedet for til Norge. Det har bidratt til ytterligere prispress på spotmarkedet hittil i sommeren.”

Der har også været diskussion om hvor godt markedet fungerede under indtryk af de meget høje priser i sommeren og efteråret 1996:

“Sverige sätter spotpriset” *Dag Wellander*. Energi nr. 7/1996. “Orsaken till årets vinterpriser ända in i sommartid är att konkurrensen fungerar. Inte tvärtom. Svenska marginalkostnader styr spotpriset.”

“Vil skjerpe konkurransen” *Stein Mørch*, Energi nr. 10/1996 “Konkurrensvirket vil ha regler om informasjon for å forhindre de spesielle muligheter store produsenter nå antas å ha til å påvirke prissetningen og til ‘Inside’-handel. ... for eksempel revisjonsarbeid, fyllingsnivå, utbygging og reparasjoner bør formidles av noen uten interesser i markedet.”

3.4 Nord Pools utvidelser mod Finland og Danmark

Den norsk-svenske elbørs, Nord Pool, har fra starten i 1996 presentert seg som den nordiske elbørs, de fire nordiske landes flag indgår i børsens logo. Man har derfor hele tiden søgt ikke blot at inddrage finske og danske aktører som handlende på den norsk-svenske børs, men også at inddrage Finland og Danmark i børsområdet, som anmelde- prisområder på børsen. Medio 1998 er det lykkedes at inddrage Finland gjennom et samarbejde med den finske elbørs, El-Ex. Samtidig er der etableret et kontor i Danmark, og der forventes etableret børshandel i det jysk-fynske område fra april 1999.

Den finske elbørs, El-Ex

Traditionelt har elsektoren i Finland har været væsentligt mindre statsstyret end i Norge og Sverige. Lige som i Norge og Sverige er der et stort statsejet selskab, Imatran Voima OY (IVO), men finsk industri spiller en stor rolle som elproducent og har tillige haft et eget transmissionsnet parallelt med det offentlige.

En ny ellov, der liberaliserer elsektoren i Finland, trådte i kraft i 1995. I tilslutning hertil blev der etableret et punktтарифsystem. Som et resultat heraf kan aktører på det finske elmarked købe og sælge el uafhængigt af modpartens lokalisering. De to netselskaber er gået sammen om at danne et fælles netselskab, Fingrid.

Børsselskabet og clearinghuset SOM etablerede elbørsen El-Ex i 1995, og handelen på den finske elbørs startede i august 1996. På den finske elbørs sker der en kontinuert anmeldning af timehandler, meget lig de handler man ser på finansielle børser og andre varebørser.

Produkterne på El-Ex er

- timekontrakter for den førstkommande uge (168 timer).
- ugekontrakter for de følgende 24 uger:
 - basisuge gældende for samtlige timer (168 timer)
 - daguge, der omfatter mandag til fredag mellem kl 7 og 22 (normalt 75 timer)
 - natuge gældende for de øvrige timer (normalt 93 timer)
- fire-uges blokke (normalt 672 timer)
- Sæsonblokke, hvor året deles i en sommersæson (uge 17-44) og en vintersæson (uge 45-16)

Handelen foretages kontinuert inden for børsens åbningstid, mandag til fredag mellem 10 og 17. Handelen med timekontrakter slutter 2 timer før driftstimen, eller når børsen lukker kl. 17, hvis leverancen ligger uden for åbningstiden af børsen.

Handelen foregår elektronisk ved hjælp af softwaresystemet OM PowerClick Trade Application (PCK)

Oftest indgår producenterne forwardkontrakter et par dage før leveringen, og indpasser fluktuationerne gennem spotmarkedet (timekontrakter. Kortsigtet forwardmarked) tæt på leveringstidspunktet (op til to timer før).

Det skal dog bemærkes, at for at en kontinuert anmeldning skal fungere effektivt, skal markedet være ret likvidt. Modsat Nord Pool, hvor man skaber likviditet ved at samle alle handler en gang om dagen via periodisk anmelding.

Udviklingen af den finske elbørs kommenteres i det danske fagtidsskrift *El & Energi* i maj 1996 af Jan Arild Snoen, ECON Senter for Økonomisk analyse, Oslo:

“Finland er i ferd med å bli en del av det deregulerte nordiske kraftmarkedet. dette fører til store endringer i finsk kraftforsyning. Distribusjonsvirksomheten konsentreres i færre selskaper, transmisjonen overføres til et eget stamnettselskap, en egen finsk kraftbørs er i gang fra 1. juni, energibeskatningen legges om og finske IVO og svenske Vattenfall konkurrerer stadig sterkere i hverandres hjemmemarkeder.”

“Fra 1. november 1995 ble den finske kraftomsetningen deregulert, med full tredjepartsadgang til overføringsnettet og innføring av et punkttariff-system, dvs. at overføringstariffen er uavhengig av avstand.”

“Egen finsk børs. ... Etter å ha store problemer med å tiltrekke seg et tilstrekkelig antall medlemmer, har nå den private opsjonsmegleren Suomen Optimeklari Oy (SOM), erklært seg klar til å begynne handel med kraft og kraftderivater. den grensen på 30 medlemmer som SOM hadde satt som en forutsetning for å starte er nå overskredet, og disse medlemmene står til sammen for mer enn 50 % av den totale kraftomsetningen i Finland. IVO er en sterk støttespiller for børsen og vil operere som market-maker for en del av tjenestene. Målsetningen er å starte handelen på kraftbørsen – SOM El-Ex – fra 1. juni 1996. SOM-børsen vil høyst sannsynlig først og fremst fungere som en læreprosess inntil Finland kan slutte seg til en felles nordisk børs.”

Den finske elbørs hadde i maj 1997 42 medlemmer, heraf 9 svenske medlemmer. Selskabet meddelte, at man vil starte handel også i svenske kroner. De svenske medlemmer af El-Ex var også medlemmer af Nord Pool. 6 af de finske medlemmer af El-Ex er også medlemmer af Nord Pool (pressemeddelelse 22. maj 1997).

Fra årsskiftet 1998 er El-Ex overtager af det finske netselskab Fingrid, og Nord Pool har i samråd med Fingrid, Svenska Kraftnät og Statnett etableret sig i Finland. Fra april 1998 er Finland blevet eget anmeldingsområde i Nord Pools spotmarked. I tillæg hertil fortsætter El-Ex med sin timeshandel i Finland. Dette er en balancejusteringstjeneste tilsvarende den som Svenska Kraftnät driver i Sverige. Dette kan pege i retning af at etablere et nordisk balancejusteringsmarked med kontinuerlig handel. Dette kan dog komme i konflikt med Nord Pools overordnede mål at beholde stor likviditet i elspotmarkedet

Begrænset liberalisering i Danmark

Den norsk-svenske elbørs hilses fra starten velkommen i dansk fagpresse. Under overskriften “Dansk elforsyning er interesseret i en nordisk elbørs”, skriver Hans Havgaard i *El & Energi*. 1996, nr. 1:

“... Svenska Kraftnät er på vej ind i et medejerskab af norske Statnett Markeds elbørs, og en afdeling åbner nu i Stockholm. En nordisk børsgruppe undersøger, hvordan børsen kan udvides til også at omfatte Danmark og Finland”

“... Men den norsk-svenske elbørs er ikke en ligegyldig størrelse, selv om den kun skulle få op til 25% af den samlede elhandel ... på samme måde som Rotterdam-prisen afgør værdien af olie og gas, selv om den aldrig ser skyggen af den hollandske havneby. ... Men en eventuel beslutning om at gå med i børsen bliver først taget, når den nordiske børsgruppe har afleveret en rapport om emnet i juni-juli 1996.

... Den danske regering gør ikke noget aktivt for at gennemføre en liberalisering i et hurtigere tempo end EU. Og endelig lægger EU op til, at såkaldt bunden produktion skal have førsteet. ...

...systemansvarlig (f.eks. Statnett i Norge og Svenska Kraftnät i Sverige), som følger med i, om der opstår problemer omkring de fysiske forhold i nettet. ... foretage støtteopkøb og sende regningen videre til den ansvarlige producent eller forbruger. Ligeledes kan den systemansvarlige gå ind og suspendere børshandelen i større geografiske områder og regulere prisen, indtil f.eks. en netbegrænsning er fjernet. erfaringer fra lande som Norge, Storbritannien, Australien, New Zealand og USA mener den danske følgegruppe ikke, at det frie marked generelt giver flere udfald end traditionelle monopoler.

Men under forudsætning af et mere brugbart system til netafregning har dansk elforsyning et ønske om at komme med som ejere af en nordisk elbørs. Det gælder både produktionen og distributionen. ”

Udviklingen i Danmark følges intens af norsk fagpresse. I Energi nr. 10, 1997 citerer Kjell Rønningsbakk direktøren i ELSAM System (nu Eltra) under overskriften ”Vil knyttes til Nord Pool.”

“- Vi har ingen problemer med at danske interessenter ønsker å etablere en børs i Danmark. Men i ELSAM-området har vi ikke etablert en tilstrekkelig utviklet konkurranse til at vi i dag kan gå inn i en børs ..., sier administrerende direktør Georg Styrbro i ELSAM”

og i samme nr. af Energi, ”Jylland og Fyn til Nord Pool.”:

“Fra annet halvår 1998 vil Jylland og Fyn bli eget anmeldings- og prisområde i den nordiske kraftbørsen Nord Pool. ... Men allerede i første kvartal neste år vil Nord Pool opprette sitt første Danmarks-kontor for Jylland og Fyn. Da vil systemansvaret være klart definert i dette området, og systemansvaret vil være under utvikling”

I samme tidsskrift nr. 4, april. 1998 skriver Stein Morch ”Nord Pool med dansk prisnotering fra 1999?”:

“Den nordiske elbørsen har etablert seg med et eget kontor for Danmark i Odense, og planlegger prisnotering for Jylland/Fyn fra første halvåret 1999. ... Nord Pools leder i Danmark Anders Houmøller fremhevet at når det der innført dansk prisnotering, kan børsprisen benyttes av de systemansvarlige ved fastsettelse av pris for balansekraft, og av distribusjonsselskapene ved beregning av elpriser for monopolkunder. - Elbørsen kan også brukes til å la danske aktører kjøpe seg fri fra forpliktelsen overfor prioritert ølproduksjon ... Det ble opplyst at Nord Pool vurderer å innføre ‘grønn el’ som et eget børsprodukt i det nordiske markedet, ... i Danmark ville mange husholdninger gladelig betale 400-600 kroner mer for ‘grønn el’. ...”

I nordisk og især i norsk fagpresse betragtes Danmark imidlertid som klassens tunge elev, der behandles med utålmodighed og stigende irritation. Det gælder ikke mindst følgerne af den reviderede ellov, der trådte i kraft ved årsskiftet 1997-98 efter notifikationen i EU: Udviklingen følges af Stein Morch i det norske tidsskrift Energi:

Nr. 12, 1997 ”Dansk åbning fra 1998-99”: ”EU godtar loven om fritt dansk elmarked for kunder over 100 GWh per år. Jylland-Fyn vil forsere åpningen, sannsynligvis til 10 GWh fra 1999. - Med fri tilgang til noen hundre megawatt mot Sverige er vi godt på vei til å kunne bli et anmeldingsområde på elbørsen fra neste år, mener Elsamsjef Georg Styrbro.”

Nr. 3, 1998 ”Dørvakt i sør” Interview med miljø- og energiminister *Svend Auken*: ”Jeg forstår godt at man i Norge, delvis også i Sverige, tok i bruk markedskrefter for å hindre kommunal overutbygning av vannkraft til høye priser. I Danmark, derimot, har vi et velfungerende elsystem med høy effektivitet, lave priser og sterk miljøprofil. ... Vi kan ikke forsere utviklingen så lenge situasjonen i Tyskland er uavklart. ... Forsyningsikkerhet, samfunnsøkonomi og miljøforhold er så viktig at vi må ha vel gjennomtenkte rammer og spilleregler. Vi skal ha litt torvhandel, men i et system der markedet er tjener, ikke herre. Jeg ser optimistisk på å få til et nordisk

samarbeid som kombinerer tradisjonelt samkjøringssamarbeid, i form av langtidsavtaler, med markedsvilkår og konkurranse. Vi er midt i et spennende reformarbeid, og vi vil få et fullt deregulert dansk elmarked, med de nødvendige rammer. ... Alle beregninger som viser billig strøm til Danmark baserer seg på norsk vannkraft. ... Det er en del urealistiske forventninger i Danmark, at vi skal kunne snyte nordmenn i all evighet! Vi kan ikke basere vår energipolitikk på det.”

Nr. 3, 1998. “Vil ha statlig systemoperatør”: “Jeg tror at vi må ha en helt uavhengig systemoperatør eid av det offentlige som i Norge og Sverige, sier Svend Auken til Energi. ... Jeg er for et felles nordisk avgiftssystem, og helst i hele EU. For at elavgifter skal bli et effektivt miljøinstrument må vi beskatte brenslene.”

Da et oplæg til den danske ellovsreform dukker op i sommeren 1998 vækker det tydeligvis mishag i norsk fagpresse:

Nr. 8, 1998. “Dansk lov om mer statlig styring”, “Den danske regjeringen ventes å foreslå mer statlig styring og begrenset markedsfrihet. Ulik markedsadgang gjør det vanskelig å få Danmark med i et fritt nordisk elmarked.”

Denne artikel følges op af en leder med overskriften: “Danmark som bremsekloss”

“ ... Danskene kan bli bremsekloss for den gjensidige åpningen som Norge, Sverige og Finland har kommet så langt med. Med sitt ‘EU-tempo’ i arbeidet mot et fritt elmarked ser det ikke ut som om Danmark er villig til å prioritere en nordisk integrering. Det kan også bli vanskelig for de nordiske nabolandene å slippe danske aktører fritt til på det felles nordiske markedet - selv om de aldri så mye ønsker å ha Danmark med. Gjensidig åpning bør være en klar forutsetning.”

3.5 Liberalisering og elbørser i andre lande

Reformer af elindustrien i lighed med den skandinaviske og britiske med indførelse af spotmarkeder og finansielle markeder er foregået i en række lande. Det gælder især Australien og New Zealand, flere lande i Sydamerika og enkelte stater i USA.

I EU er der nu vedtaget et direktiv om åbning af de nationale elmarkeder, der stiller krav om konkurrence først og fremmest på produktionssiden. Direktivet stiller ikke krav om etablering af spotmarkeder, eller at systemoperatøren skal tage hensyn til prisdannelsen på et spotmarked. I Portugal, Spanien og Nederlandene er der konkrete planer om etablering af spotmarkeder. I andre europæiske lande uden for de nuværende EU lande er tilsvarende reformer under udvikling, f.eks. i Polen og i Ukraine.

Holland

Selskabsstrukturen i den hollandske elindustri minder om Danmark med mange selskaber, og et betydeligt omfang af offentligt ejerskab. Der er mange lokale distributionsselskaber, hvoraf flere er aktive også på andre forsyningsområder. Der er fire regionale produktionsselskaber, der ejes enten af distributionsselskaberne eller kommuner og provinser.

Udviklingen i det hollandske elmarked får direkte betydning for det nordiske marked om nogle få år, når kabelforbindelsen mellem Norge og Holland, Nor-Ned, bliver taget i brug, efter planen i 2001.

Fire emner har præget liberaliseringen i Holland: Det mislykkede forøg på en fusion mellem de fire produktionsselskaber og overbygningen SEP (Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven), etablering af en elbørs efter norsk mønster i Amsterdam fra 1999, en gradvis åbning af detailmarkedet og etablering af et grønt kvotemarked.

En ny ellov var planlagt at træde i kraft fra januar 1998, men bliver forsinket et år. Denne ellov tillader frit leverandørvalg og tredjepartsadgang til nettet for store forbrugere med et årligt forbrug på mere end 10 GWh, der over en 10 års periode skulle udvides til samtlige forbrugere (Ministry of Economic Affairs 1996).

Forsøg på fusion af produktionsselskaberne

Som et vigtigt led i forberedelsen af liberaliseringen i Holland blev der af erhvervsministerens lagt stor vægt på at danne en fusion mellem de fire store produktionsselskaber og SEP. Det fusionerede selskab – med forkortelsen GPB – ville ganske vist få en dominerende stilling i Holland med en markedsandel på omkring 75%; men på et europæisk marked var det nødvendigt med et meget stort hollandsk selskab for at kunne klare sig i konkurrencen med udenlandske giganter. Fusionsforhandlinger løb imidlertid ind i vanskeligheder på grund af for store interesse modsætninger mellem selskaberne, og forhandlingerne brød endeligt sammen i april 1998. Efter sammenbruddet af den store fusion, arbejder flere af selskaberne med mindre omfattende fusioner, både vertikale og horisontale.

Amsterdambørsen

Et vigtigt led i den hollandske liberalisering har været etableringen af en elbørs med både spot og terminshandel efter norsk model i tilslutning til fondsbørsen i Amsterdam. Elbørsen, Amsterdam Power Exchange (APX) bliver organiseret som et aktieselskab med børselskabet i Amsterdam som en vigtig aktionær og med mulighed for udenlandske selskaber til at deltage som aktionærer. Handelen på børsen skal starte ved begyndelsen af 1999. Det er sandsynligt at belgiske og tyske selskaber vil deltage i handelen på børsen (Power in Europe, nr. 272 og 281, 1998).

Åbningen af markedet

De store forbrugere med et årligt forbrug på mere end 10 GWh vil få adgang til at handle frit fra lovens ikrafttræden. Forbrugere med nettilslutning større end 3×80 A og et årligt forbrug under 10 GWh kan frit vælge leverandør fem år efter loven gennemførelse, dvs. 2004. De har dog mulighed inden for disse fem år at skifte leverandør med en varslingsperiode på tre år.

Husholdninger og andre mindre forbrugere bliver frie forbrugere fra 2008. Med andre ord vil alle forbrugerne være frie ti år efter gennemførelsen af den nye ellov i Holland.

Reciprocitet i forhold til markedsåbningen i nabolandene har spillet en stor rolle i den hollandske debat og i udformningen af loven. Der er stærke transmissionsforbindelser til Tyskland og Belgien, og man ønsker ikke, at store selskaber i nabolandene skulle kunne agere på det hollandske marked, uden at de hollandske selskaber får samme adgang til deres markeder. Nettarifferne i Holland bliver baseret på punktafgifter ligesom i de nordiske lande, dvs. tariffer der ikke er afhængige af afstanden. Udviklingen på det tyske marked, hvor man arbejder med afstandstariffer; men hvor alle kunder i princippet har adgang til at handle frit, kan derfor få stor betydning for liberaliseringen i Holland.

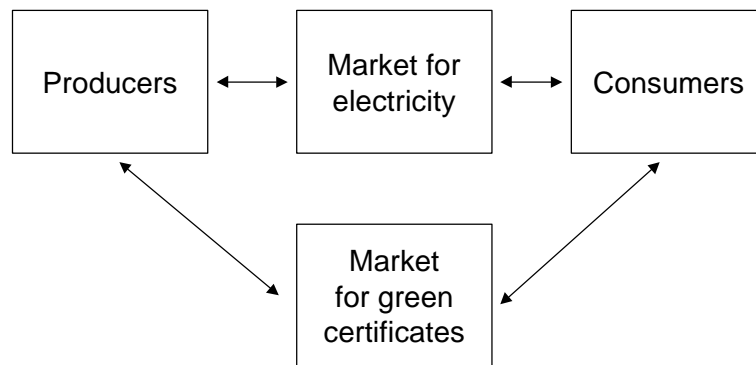
Tabel 3.2. Grad af markedsåbning og antal forbrugere i Holland.

Forbrugere	År	Antal forbrugere	Andel af samlet forbrug
> 10 GWh	1998	350	28%
< 10 GWh	2001-2004	56.150	33%
< 3*80 A	2008	6.718.500	39%

Kilde: Ministry of Economic Affairs, 1996.

Producenterne går fra bundne til frie producenter i den samme hastighed som for forbrugerne, dvs. i forhold til 10 GWh grænsen osv. Da udbudet fra mindre værker oftest er produceret som kraftvarme eller vedvarende energi, tilbydes disse et ekstra tilskud så længe de er bundne producenter, dvs. indtil de udbyder på markedsvilkår.

Der tages særlige hensyn til kraftvarme, små producenter og vedvarende energi, for at sikre at de ikke bliver klemte i det liberaliserede marked. Dette omfatter en særlig støtte for elektricitet fra vedvarende energikilder. Målet er at oprette et separat marked for 'grønne certifikater' inden 2001, som fungerer parallelt med det ordinære marked for el. Forslaget har medført en betydelig politisk debat, og den endelige udformning er derfor ikke fundet (september 1998).



Figur 3.7. Den hollandske markedsstruktur.

Separat marked for grønne certifikater

Der indføres et system med grønne certifikater og minimumskvoter for disse, som skal være en fleksibel, markedsdrevet politik, der skal sikre opnåelse af de energipolitiske mål med hensyn til vedvarende energi (VE) på et konkurrenceudsat elmarked. De grønne certifikater skal sikre at en minimumsmængde af VE er inkluderet i den samlede elektricitetsportefølje i Holland. Ved i fremtiden at hæve den krævede kvote (minimumskvote) kan der sikres opnåelse af vedvarende energimål.

De grønne certifikater er hovedelementet i implementeringen af minimumskvoten for VE. Grønne certifikater er omsættelige beviser (værdipapirer) for at en enhed elektricitet er genereret af en vedvarende energiteknologi. Certifikaterne opgøres i kWh og er selvstændige (uafhængige) varer i forhold til varen el. Den hollandske kvotemodell kræver, at alle elforbrugere/distributionselskaber kan dokumentere gennem ejerskab af grønne certifikater, at de har støttet en mængde VE-produktion svarende til en procentdel (fastsat i kvoten) af deres samlede, årlige køb i kWh.

Hvis kvoten et år er på 5% og en forbruger køber 1.000 kWh dette år, da skal forbrugeren kunne fremvise 50 grønne certifikater à 1 kWh ved årets udgang. De 50 grønne certifikater er et minimumskrav.

Da kvoten er en markedsstandard, der er ens for alle forbrugere, vil implementeringen af den i stor udstrækning afhænge af liberaliseringen på markedet og vil være konkurrenceneutral. Det bør medføre øget konkurrence, effektivitet og incitament til at fremskaffe vedvarende energi til den billigste pris.

Investorer, producenter og forbrugere tager selv beslutninger om, hvordan de vil konkurrere, herunder

- hvilken type VE de ønsker,

- hvilken VE-teknologi de vil bruge,
- hvilken VE-udvikling de vil støtte,
- hvilken pris de vil betale, og
- hvilken kontraktform de vil indgå.

Forbrugerne/distributionsselskaberne bestemmer selv om de vil

- investere i VE projekter og selv skaffe deres grønne certifikater, eller
- indgå langtidskontrakter om køb af grønne certifikater eller VE-elektricitet sammen med grønne certifikater, eller
- købe grønne certifikater på det finansielle markedet for grønne certifikater.

Det er kun bundlinien på "årsopgørelsen" som er lovgivet over kvoten via fremvisning af en tilstrækkelig mængde grønne certifikater. Certifikat-systemet indeholder en markedsfleksibilitet og undgår nødvendigheder af at skulle "spore elektronerne".

Den offentlige rolle begrænses til

- årlig fastsættelse af procentsatsen i kvoten, evt. via langsigtede energimål.
- udstedelse af certifikater til VE-producenter, evt. blot godkendelse af producenterne, hvorefter den systemansvarlige står for udstedelse af certifikaterne.
- opgørelse af overensstemmelse og udstedelse af bøder, hvis disse ikke er overholdt.

Bøden for ikke at overholde kvoteforpligtelsen bør være flere gange større end prisen på de tilsvarende grønne certifikater. Procentdelen af VE i kvoten sættes i startåret til det eksisterende niveau og reguleres løbende i henhold til de energipolitiske mål for VE.

Der har været stor interesse fra dansk side i det hollandske kvotemarked, og de hollandske idéer har spillet en betydelig rolle i diskussionen om den danske ellovsreform i 1997 og 1998:

El & Energi. 1998, nr. 5. "Holland – et grønt konkurrencemarked". *Hans-Erik Kristoffersen*. "I Holland har man designet en model, der ser ud til at kunne sikre dels afsætningen af grøn el på et liberaliseret marked, dels en samfundsøkonomisk effektiv udbygning af VE-kapaciteten. ... Alle elforbruger forpligtes til at købe en bestemt andel af deres elforbrug fra VE-kilder. ... De grønne certifikater er altså omsættelige. Herved etableres en markedspris på certifikaterne, svarende til de ekstra omkostninger, der er forbundet med at producere den grønne el. ..."

Tyskland

Udviklingen i retning af liberalisering har været langsom. Forbundsregeringen har presset på gennem flere år, dels gennem aktiv støtte til EU-Kommissionens forslag til et direktiv om det indre marked for el, dels med et lovforslag, som skulle implementere direktivet i Forbundsrepublikken. Liberaliseringsforslaget blev støttet af storindustrien, som ønskede en reduktion af de meget høje elpriser; mens branchen, delstaterne og kommunerne har været imod. Mange af selskaberne har dog udnyttet tiden til at forberede sig grundigt til at kunne klare sig i et konkurrencemarked.

Selskabsstrukturen i Tyskland minder om Danmark og Holland. Der er blot langt flere selskaber på alle niveauer. Der er i alt op mod 1000 selskaber af meget forskellig størrelse og tilhørsforhold. Omkring halvdelen af selskaberne va-

retager både produktion og distribution og der er godt 50 rene produktionsselskaber. Det overordnede niveau varetages af otte overregionale selskaber (*Verbundunternehmen*). Selskaberne har haft monopol inden for deres områder, prisniveauet har generelt været højt, hvorved sektoren har kunnet udnyttes til at finansiere væsentlige samfundsinteresser. Det lovgrundlag, der har fungeret gennem hele efterkrigstiden, stammede fra 1930'erne, *Gesetz zur Förderung der Energiewirtschaft* fra 1935.

Den nye lov som skal implementere EU's markedsdirektiver blev omsider vedtaget af Forbundsagen i foråret 1998 og trådte i kraft straks, *Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts vom 28. April 1998*. Loven, som omfatter både el- og gassektoren, forsøger at tage hensyn til en række modstridende interesser, og indeholder derfor mange uklare punkter, som betyder at den videre udvikling i retning af en markedsåbning vil blive meget afhængig af markedets aktører. Loven er kontroversiel, både med hensyn til dens indhold og det parlamentariske grundlag for vedtagelsen, og det er derfor ikke udelukket, at det nye flertal i Forbundsagen efter valget den 27. september 1998 vil gennemføre ændringer.

Forbindelser til Danmark

ELSAM har i mange år samarbejdet med Preussen Elektra om udveksling via transmissionsforbindelserne over grænsen i Sønderjylland, og Preussen Elektra ejer halvparten af Enstedværkets blok 3 på 300 MW. Preussen Elektra, som dækker Schleswig-Holstein og største delen af Niedersachsen og Hessen med hovedsæde i Hannover, ejes af VEBA, der har interesser inden for alle områder af energi.

Kort tid efter den tyske genforening gik Elkraft i samarbejde med det nye regionale selskab i de nye østlige delstater, VEAG, og i 1996 blev Kontekforbindelsen mellem Bjæverskov på Sjælland og Rostock-området indviet.

Transmissionstariffer

Den nye lov indfører direktivets bestemmelser om forhandlet tredjepartsadgang. I princippet betyder det, at netejeren kan forhandle individuelt med tredjepart om adgangen til nettet og betalingen herfor. I praksis vil dette være umuligt at administrere, således at det også overholder almindelige konkurrencebestemmelser om ikke-diskriminerende behandling. Resultatet må blive et tarifsystem med offentliggjorte takster, og diskussionen mellem de forskellige interesser har da også koncentreret sig om udformningen af et tarifsystem for tredjepartsadgang.

Det bedste system til sikring af en markedsåbning er et punktтарifsystem uden afstandselement som i de nordiske lande og i Holland. Dette svarer også til de fysiske love for strøm og spændingsforholdene i transmissionsnettet (Kirchoff's lov). Stærke interesser i den tyske elindustri har derimod været interesseret i et tarifsystem med et afstandselement, der godt kan betragtes som en bremseklods på markedsåbningen. Et af formålene med afstandstarifferne har været at hindre østeuropæiske energiselskaber med lavere miljøstandarter at få konkurrencefordele på det tyske marked.

Lovens bestemmelser om tredjepartsadgang er blevet udmøntet i en aftale mellem organisationer, der repræsenterer elindustrien og den elforbrugende industri, der blev indgået kort før lovens vedtagelse i april 1998. Aftalen (*Verbändevereinbarung*) skal godkendes af erhvervsministeriet (*Bundesministerium für Wirtschaft*) og er desuden blevet forelagt EU-Kommissionen og forbundskonkurrencemyndigheden (*Bundeskartellamt*) til gennemsyn. Aftalen handler fortrinsvis om nettariffer (Olsen og Bjørndalen 1998):

- Brug af nettet opfattes som transport fra indmadnings- til udtagspunktet (modsat et punktтарифsystem, hvor det er karakteristika ved hvert af punkterne, der har betydning).
- For kortere distancer og mellemspænding (110 kV og lavere) bruges et frimærkesystem, hvor der betales en fælles afgift. Hvis der indgår flere spændingsniveauer på transportvejen, vil der også kræves et eller flere frimærker for transmission).
- Afgiften kræves for adgang til den ønskede kapacitet for den ønskede transportvej opgjort i DM/kW/år. Den består af tre elementer: 1. netafgift, 2. transformerafgift, 3 afgifter til systemydelser (ancillary services).
- Hvis transportvejen passerer flere net, vil transmissionsafgiften blive beregnet som et gennemsnit af afgifterne i de relevante net.
- For de højeste spændingsniveauer (380/220 kV) indgår et afstandsafhængigt prisled, hvis transportvejen er over 100 km).

Som aftalen er formuleret sikrer den ikke mod diskrimination, fordi reglerne kun omfatter tredjeparts adgang til nettet, men ikke netselskabets egen forsyningsvirksomhed, når der er tale om et vertikalt integreret selskab. Imidlertid er flere af selskaberne, f.eks. Preussen Elektra, i færd med at opdele virksomheden i et produktionsselskab, der konkurrerer med andre produktionsselskaber, og et netselskab, der har monopol på nettet og pligt til ikke-diskriminerende behandling af alle kunder. Den hidtidige erhvervsminister, Günter Rexrodt (FDP), kunne i begyndelsen af september 1998 notere, at transmissionstariffer, som få uger tidligere havde været hemmelige, nu kunne læses på internettet.

I modsætning til de øvrige lande, der har liberaliseret elforsyningen, betragtes transmissionsnettet i Tyskland ikke som et naturligt monopol. Det er tilladt for konkurrerende selskaber at anlægge transmissionsforbindelser parallelt med eksisterende. F.eks. kan store industrivirksomheder opføre ledninger for at kunne blive forsynet fra en anden leverandør end lokale selskab. Denne bestemmelse blev af det hidtidige flertal i Forbundsdagen (CDU/CSU og FDP) som en vigtig trussel mod en fortsættelse af de nuværende monopoler.

Stadtwerke, kraftvarme og handel

Kommunerne og de kommunale forsyningselskaber (*Stadtwerke*) spiller en stor rolle i energiforsyningen. Modsat Danmark, men i lighed med Norge gælder der ikke noget "hvile-i-sig-selv"-princip for de kommunale forsyningsvirksomheder i Tyskland, og disse er da også blevet anvendt som finansieringskilde for anden kommunal virksomhed eller krydssubsidiering af andre forsyningsområder, især kollektiv trafik.

Det forslag til ny energilov, der forelå fra erhvervsministeriet i 1993 var opbygget på grundlag af tysk tradition, især med hensyn til kartel- og kommunalret. De væsentligste nydannelser var, at områdemonopoler skulle afskaffes, og kommunal forsyning burde udbydes i licitation mindst hvert 20 år. Der kunne tages hensyn til foretagne investeringer især i kraftvarme; men disse skulle ikke beskyttes permanent.

I løbet af de år, hvor lovforslaget var under udarbejdelse, blev der givet en række indrømmelser til kommunerne. EU-direktivet indeholder som et alternativ til tredjepartsadgang en mulighed for et eneaftagersystem (*single buyer*), der var blevet til på fransk initiativ som en mulighed for at skabe konkurrence på produktionssiden uden at ophæve nationale og regional monopoler på transmission, distribution og salg. Det tyske lovforslag bestod grundlæggende i, at de almindelige konkurrenceregler skal gælde for elmarkedet. Heroverfor stod de lokale, kommunale selskaber, der ønskede flere specifikke regler for at sikre

kommunal miljøorienteret energipolitik – herunder kraftvarmeværkerne – og for at sikre kommunernes indtægten ved koncessionskontrakterne. Disse kontrakter har udgangspunkt i kommunens ejendomsret til offentlige gader og veje (*kommunale Wegerecht*), hvorefter kommunen indgår en koncessionskontrakt med et elselskab – normalt af 20 års varighed – der giver elselskabet en eksklusiv tilladelse til at bruge kommunens vejarealer og monopol på elsalg til kommunens forbrugere.

Kommunernes holdning blev støttet af det daværende oppositionsparti SPD, som også udarbejdede sit eget alternative forslag, der angiveligt havde den danske ellovsændring (L 486) fra maj 1996 som forbillede (Peter Hoffmann i *El & Energi*. 1997, nr. 8).

Det lykkedes de tyske kommuner at argumentere for et eneaftagersystem, der tilgodeser husholdningerne, i modsætning til forhandlet tredjepartsadgang, der ville betyde mindre bidrag fra industrien til elsystemets faste omkostninger.

I den nu gennemførte lov har kommunerne indtil 2005 mulighed for at vælge et system med lokal eneaftager, dvs. at denne skal overtage kundernes eventuelle kontrakter med andre udbydere. De kommunale selskaber får også mulighed for at samarbejde indbyrdes for at styrke deres konkurrenceposition.

Selv om områdemonopolerne ophæves vil kommunerne fortsat kunne opkræve afgifter fra ledningsejere for at benytte kommunale vejrettigheder.

Efter vedtagelsen af den nye lov i april 1998 har adskillige kommunale forsyningsselskaber været meget aktive med præsentation af selskabsdannelser og fusioner. Flere kommunale selskaber, f.eks. i Mannheim og Frankfurt har sammen med lokale gasselskaber, banker og finansvirksomheder dannet selskaber, der skal handle med el, f.eks. på Amsterdambørsen eller på tyske elbørser, der er under overvejelse. De lokale og regionale elselskaber planlægger også at udbygge den horisontale ekspansion med serviceydelser på flere forsyningsområder, herunder også vandforsyning, spildevand, affald og telekommunikation (*Power in Europe*, nr. 278-282, 1998, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 1998, nr. 7 og 8).

Elbørser og mæglervirksomhed

Den tyske lov indeholder heller ingen bestemmelser om børshandel. Det vil være fuldstændig op til aktørerne, om der skulle etableres en elbørs i Tyskland, eller om nogle aktører ville handle spot eller termin på børser i andre lande. Efter vedtagelsen af elloven har erhvervsministeren Günter Rexrodt i sommeren 1998 appelleret til selskaberne om at etablere en tysk elbørs hurtigst muligt, da tyske elselskaber ellers ville sakke bagud. I følge *Power in Europe* fra midten af september 1998 (nr. 282) har Niedersachsen planer om at åbne en elbørs i Hannover i samarbejde med New York Mercantile Exchange. Det vil give Hannover et forspring i konkurrencen med Düsseldorf, Frankfurt og Hamburg; men Amsterdam Power Exchange, som forbereder at starte handelen ved årsskiftet 1999 efter norsk model, satser stærkt på deltagelse fra udenlandske selskaber, og har allerede et forspring i kampen om at blive den førende europæiske elbørs.

Et af de otte overregionale selskaber, Energie Baden-Württemberg, der blev dannet i 1997 som en fusion af de to regionale selskaber i delstaten, har i sommeren 1998 indledt et samarbejde med det største nordiske kraftmæglerfirma, Skandinavisk Kraftmegling, der betyder at Energie Baden-Württemberg erhverver 51% af aktierne i Skandinavisk Kraftmegling samtidig med at selskabets kapital øges fra 20 til 120 mill. NOK. Uden for de nordiske lande har Skandinavisk Kraftmegling allerede aktiviteter i Tyskland, Bulgarien og Californien, og selskabet har ambitioner om at blive førende på det europæiske elmarked efterhånden som markedet bliver liberaliseret (*Power in Europe* nr. 277). Energie Baden-Württemberg er desuden gået sammen med en række andre energiselskaber om at starte det første tyske elhandelsselskab, Deutsche Energie One.

Polen

Det polske elnet blev i 1995 tilsluttet UCPTTE synkron net, der omfatter hele Vesteuropa. Det skete kort efter at de nye delstater i Tyskland var blevet tilsluttet. I løbet af et par år bliver Polen også forbundet med Skandinavien, idet det er vedtaget at der skal bygges et kabel mellem Sverige og Polen, SwePol.

En ny lov blev efter adskillige års forberedelse gennemført i 1997. Loven indeholder de samme elementer i retning af liberalisering som i flere andre lande. Dog er tredjepartsadgang begrænset til el produceret i Polen. Den gamle statslige elsektor er opdelt i kommercielt organiserede selskaber; men der er ikke sket nogen privatisering (Baltic Ring Study, 1998b).

Ukraine

I Østeuropa er den mest vidtgående liberalisering gennemført i Ukraine. Før reformen var otte regionale monopoler ansvarlige for elforsyningen i hver deres region. En række præsidentielle dekretter i 1994 og 1995 indførte den engelske model for elsektoren.

Baggrunden var, at for lave statsligt bestemte eltariffer havde undermineret selskabernes mulighed for at finansiere nødvendig vedligeholdelse og køb af brændsler, og at stærke regionale politiske kræfter truede med at opsplitte elsystemet. Flere regionale elselskaber forsøgte at gennemføre en privatisering uafhængig af centralregeringen. At bryde regionaliseringen gennem opsplitningen af monopolerne og skabelsen af en national elbørs blev anset som et vigtigt middel til at genskabe et nationalt system, samtidig med at den frie prisdannelse ville reducere politisk indblanding i tarifferne. Elbørsen var ved udgangen af 1996 endnu ikke kommet i drift (Mostert 1997).

I lyset af de alvorlige økonomiske problemer, der findes i Ukraine – især problemer med manglende betaling af regninger – er det imidlertid ikke sandsynligt, at den engelske model kan blive af stor værdi for Ukraine (MacKerron 1998).

USA

Liberaliseringen af elindustrien startede tidligere i USA end i Europa, men udviklingen er gået langsommere end i de europæiske lande, hvor udviklingen er i fuld gang. Der blev indført begrænset konkurrence i elsektoren med en lov fra 1978, *Public Utilities Regulatory Act (PURPA)*, som krævede at uafhængige producenter, f.eks. industrielle kraftvarmeproducenter fik adgang til at sælge el til de etablerede elselskaber på lige vilkår med deres egen produktion.

Lovens principper har været vanskelige at fortolke og implementere. I første omgang søgte reguleringsmyndighederne at implementere et "avoided cost"-princip, dvs. at den uafhængige producers pris ikke måtte være højere end de omkostninger, elselskabet sparede ved at undlade egenproduktion. Senere blev det almindeligt, at myndighederne krævede licitation, når et selskab skulle købe ny kapacitet. Sådanne licitationer gjorde det også muligt at ligestille udbygningsalternativer med besparelsesalternativer (*Integrated Resource Planning, IRP*), som i en ny føderal energilov fra 1992 blev gjort obligatorisk for elselskaber i hele USA. Den nye lovgivning indeholdt også bestemmelser om handel mellem elselskaber, der ikke var direkte ledningsforbundne (free wheeling). Den amerikanske lovgivning fra 1992 har en del træk til fælles med det nu næsten glemte europæiske transitdirektiv, som indeholder lignende bestemmelser om netadgang for elselskaber, men ikke åbnede markedet for slutbrugere.

Udviklingen i USA er forskellig fra stat til stat, men følger samme retning og principper som andre steder i verden. Især udviklingen i Californien har interesse fra et nordisk synspunkt, fordi der her foregår en markedsåbning efter no-

genlunde samme principper som i de nordiske lande (bortset fra Danmark) og i et tæt samarbejde med nordiske aktører, således. har Skandinavisk Kraftmegling etableret sig i Californien, og der anvendes skandinavisk software til børshandel og clearing.

Den californiske elbørs startede fra januar 1998. Børsens produkter svare til Nord Pools, men dækker samtidig nogle af netselskabernes opgaver. Der spot-markeder både på døgn- og timebasis samt et terminsmarked. Fra hjemmesiden kan hjemtages dokumenter, der giver en meget god introduktion til alle elementer i markedet.

3.6 Markedsinformation og software

I den teoretiske beskrivelse af markeder og børser, der blev gennemgået i kapitel 2, er markedet *efficient*, hvis prisen på markedet fuldt ud reflekterer al tilgængelig information. Børsen skal bidrage til at reducere søgeomkostninger i markedet ved at øge mængden af relevante informationer til at sikre en mere korrekt prisdannelse og færre transaktionsomkostninger. Handelsdata som pris og omsat mængde skal være offentligt tilgængelige, som indsamles og offentliggøres af børsens administration. Andre relevante data kan offentliggøres af offentlige myndigheder eller kommercielle udbydere, og aktørerne på børsen kan desuden være underlagt en oplysningspligt. Effektive metoder til behandling af store informationsmængder har stor betydning for børsen og dens aktører. Herved får software og informationstekniske (IT) løsninger stor betydning for markedets efficiens.

Liberalisering og markedsinformation

Det var karakteristisk for mange af de regionale og nationale monopoler, at der herskede stor åbenhed omkring selv meget detaljeret teknisk information. Der var ingen konkurrenter på markeder, så der var ingen grund til at produktionskapacitet, udbygningsplaner, forbrugsstruktur, lastfordeling mv. skulle være forretningshemmeligheder. Hvad enten der var tale om forbrugerejede eller offentligt ejede virksomheder havde man pligt til at informere et stort antal offentlige beslutningstagere, og der var ofte et tæt samarbejde med universiteter og forskningsinstitutioner. Og information af offentligheden var også en vigtig del af selskabernes forpligtelser som nationalt eller regionalt monopol.

Et af de første resultater af udviklingen i retning af et konkurrencemarked var, at selskaberne blev mere restriktive mht. detaljeret teknisk information. I Danmark var det mest tydeligt for ELSAM (nu opdelt i ELSAM og Eltra), der er en overbygning for et meget stort antal demokratisk organiserede selskaber. Det havde i mange år været praksis at udgive meget detaljerede udbygningsplaner med datagrundlag både for produktionsanlæg og net. I første halvdel af 1990'erne blev en stor del af dette materiale fortroligt, og de årlige rapporter omfang skrumpede ind.

Mulighederne for adgang til relevant information behøver ikke at være ringere i et konkurrencemarked end i et marked domineret af monopoler; men vilkårene er forskellige. I konkurrencemarkedet er det en vigtig opgave for konkurrencemyndigheder, brancheorganisationer og organiserede handelspladser, at sikre at aktørerne har adgang til relevant markedsinformation og at begrænse omfanget af asymmetrisk information.

Et illustrerende eksempel er oplysninger om vandstanden i de norske magasiner. Ejerne af magasinerne kunne betragte magasinfyldningen som en forretningshemmelighed, der kunne udnyttes ved tilrettelæggelse af tappestrategi og strategi for afgivelse af bud til elbørsen. I stedet blev der indført en regel om at

data for magasinfyldningen skulle offentliggøres af Statistisk Sentralbyrå en gang om ugen (i starten mandag kl. 10.15, senere ændret til onsdag kl.15.15).

Markedsinformation fra elbørsen og kommercielle udbydere

Det er karakteristisk for en børs, at handelsdata som pris og omsat mængde er offentligt tilgængelige. Disse data indsamles og offentliggøres af børsens administration. Aktørerne på børsen kan desuden være underlagt en oplysningspligt.

Internettet er på ganske kort tid blevet det vigtigste medium til offentliggørelse af børsdata. Fra Nord Pool er de aktuelle priser på spot-, termins- og reguleringsmarkederne dagligt tilgængelige på internettet, så snart de foreligger, og priserne på spotmarkedet for den sidste uge er ligeledes tilgængelige. Nord Pools hjemmesider indeholder også statistiske oplysninger, pressemeddelelser og nyhedsbrevet Elbørsen (www.nordpool.no). Strømpriser til husholdninger findes både på hjemmesiden og på tekst-TV. Mere detaljerede statistiske oplysninger er tilgængelige på internettet for aktører og andre abonnenter mod betaling.

Markedsinformation bliver også udbudt kommercielt af firmaer, der er uafhængige af børsen. Nord Pools nyhedsbrev Elbørsen nr. 2, maj 1997 omtaler således fem kommercielle nyheds og informationsselskaber formidler daglig løbende handels- og prisinformation fra Nord Pool:

- Montel AS
- Dow Jones Nordic Power Service
- FirstTrade
- Reuters
- TDN Kraft

Informationstjenesterne omfatter typisk information om priser og volumen på spot og ugemarkederne samt bilaterale kontrakter, slutbrugerpriser, vandføringsdata, magasinfyldning og snemagasiner, vejrprognoser, driftsstatus for svenske kernekraftværker, historiske data, analyser, prognoser og nyhedsmeddelelser og -kommentarer. Omfanget af information, der formidles af børsen er under stadig diskussion. Der ser ud til at være en forskel i holdningen mellem norsk-svenske aktører og danske aktører. Planlagt revisionsaktivitet i Norge er allerede godt dækket gennem Nord Pools landsrapporter, og Vattenfall mener at man kan give oplysninger om planlagt revisionsaktivitet seks uger frem, men heller ikke længere. Derimod mener ELSAM, at revisioner, havarier og lignende hos aktører er kommercielle oplysninger, som ikke bør være alment tilgængelige. (Elbørsen nr. 3 1996)

Kursus- og konferencevirksomhed

Liberaliseringen af elmarkederne i UK og i Norden har skabt grundlag for et stort marked for kursus og konferencevirksomhed til kompetenceopbygning for markedets hidtidige og nye aktører. Der er især mange kommercielle konferenceudbydere, som også har aktiviteter på mange andre områder, som også udbyder kurser og konferencer om elmarkedet. Også elbørsen selv eller kraftmæglerfirmaer og brancheorganisationer har været aktive på dette marked. Endelig har universiteter, internationale forskningsprogrammer og forskningsnetværke arrangeret seminarer, workshops og konferencer. En meget stor del af denne virksomhed følger traditionen fra anden handel, marketing, management og finansiell virksomhed. Tabel 3.3 viser en oversigt over udvalgte eksempler på aktuelle konferencetitler med konferenceudbydernes internetadresser.

Tabel 3.3. Udvalgte konferenceudbydere og konferencetitler, 1997-1999.

Konferenceudbydere	Konferencetitler
Dansk Kraftmægling AS Skandinavisk Kraftmægling AS www.skm.se	Konference "Det fri elmarked" (årligt siden 1995). Electricity Trading in the Netherlands (KEMA Consulting). Workshops: Konkurrencestrategier. Handelsstrategier og risikostyring.
Nord Pool www.nordpool.no	Challenges in a restructured electricity market. Den Nordiska Elmarknadskonferencen 1998
Nordisk Energiforskningsprogram www.chembio.ntnu.no/nordisk/	Modelling deregulated energy markets (Bergen, May 98). Aspects of competition in the electricity market (Oslo, Oct. 98)
IAEE – International Association for Energy Economics, og nationale afdelinger www.iaee.org	European Energy Markets. The integration of Central European, Baltic and Balkan Countries in the European Energy Economy. The International Energy Experience: Markets, Regulation and Environment. European Conference on Energy Markets: What's New? International Conference: New Equilibria in the Energy Markets: The Role of New Regions and Areas.
Business Seminars International http://www.asibsi.com The Adam Smith Institute Institute of Economic Affairs	The Developing Energy Markets of Central & Eastern Europe. Commercial Opportunities for 1999 in the energy sector of Central and Eastern Europe. Euro Energy '97. (London) . European Electricity: Impact of the EU Directive on competition, regulation and corporate strategy (Brussels, 1998).
Energy & Power Risk Management Conferences www.riskpublications.com	Pricing, hedging, trading and risk management of electricity derivatives in the Nordic market. (Kraftjournalen, Stockholm). European Energy '98: Market liberalisation, trading and risk management of gas and electricity. Independent power producers in Europe. Electricity derivatives in the Nordic market. Risk management programme for electricity trading. Value-At-Risk to the Energy Industry. Financial mathematics to energy derivatives (London, etc. 1998). Information Technology for the gas and electricity industries – pricing, trading and risk management.
IBC UK Conferences Ltd. /www.ibc-uk.com/	Restructuring of the Nordic Electricity Industry (Copenhagen, 1997). Managing the future growth of Cogeneration in Europe. Emissions Trading for the European electricity generation business.
ICBI, London www.euroutilities.com	E3 Electricity & Energy Congress '98 (Berlin). European Utilities Summit. World Class Strategies for Competition, Customers and Trading. (Amsterdam, Dec. 98):
ICM. International Communication for Management	European Electricity Trading. Putting Competition into Practice. 1998: The Deregulation of the UK Electricity Market. (London, Jan. 98).
IIR – Institute for International Research (afdelinger i flere lande) www.iir.dk www.iir-germany.com www.iir-conferences.com	Elmarknadsforum '97 (Stockholm). Energiforum '98 (København). Markedsføring av kraft (TDN Kraft, Norge). Metering, billing & customer data management (London, Sep. 97). Electricity Pool 1998-2000 and the impact on Pool Pricing (London). 4. Deutscher I.I.R. Energiekongress. Enorm '98 (Wiesbaden).
PennWell Conferences and Exhibitions www.pennwell-europe.com/	EnergyMart Europe '97 (Birmingham). Power-Gen. Europe, DistribuTech DA/DSM, TelecomPower, Power Delivery, Central & Eastern Europe Power Industry Forum (CEEPIF).
Power Ink Workshops www.power-ink.com	International Private Generation Workshop. UK Wholesale Power Markets Workshop.
Profu AB, Göteborg www.profus.se	Energimodellkonferens 98: "Energimodeller att räkna med" (Chalmers Tekniska Högskola).
The University of California Program on Workable Energy Regulation	Electricity Industry Restructuring.

Flere af konferenceudbydere er repræsenteret på internettet med omfattende websteder. F.eks. har IBC UK Conferences Ltd. i juni 1998 oprettet et websted med information om kommende konferencer og papirer fra afholdte konferencer inden for en række fagområder. Konferencer om energi og miljø findes under emnegruppen "Energy, BioMed and Industrial", hvor der kan søges på "Power & Electricity".

Software og IT systemer

Handelssoftware og informationstekniske (IT) systemer spiller en afgørende rolle for elbørsen og markedsliberaliseringen. Meget tyder på at skandinaviske (dvs. norske og svenske) løsninger er verdensførende, når det gælder software til elhandel. Nedenstående skal redigeres.

Meget af det software, der anvendes af elbørsen er udviklet til anden finansiel handel og markedsføres af børsselskaber og clearinghuse. Nord Pool indgik i 1996 en aftale med OM International AB i Sverige om brug af et børssystem for elektronisk handel. I første fase fra efteråret 1996 blev elektronisk handel anvendt på terminsmarkedet.

Telefonhandelen var fortsat tilgængelig for aktører, som ikke ønskede at anvende systemet, og en del aktører med en beskeden finansiel handel fortsatte med at benytte telefonhandel. Dette gjaldt f.eks. den eneste danske aktør på terminsmarkedet i foråret 1997 (ELSAM Produktion).

Elektronisk handel indebærer, at aktørerne får en direkte tilgang til handel på kraftbørsen. De vigtigste funktioner for aktøren tilknyttet det elektroniske system er muligheden til at:

- Afgive en ordre. Ændre ordre
- Modtage handelsrapport
- Aktivere ordre. Annullere ordre

Informationen fra markedspladsen vil altid være opdateret og tilgængelig lokalt for en aktør, som er tilknyttet dette systemet. Dette gælder information om:

Prisinformation: tilbudt/efterspurgt pris, total volumen for hver pris, sidste handel, højeste og laveste pr. dag og omsat volumen for hvert produkt

- Prisdybde: de fem bedste tilbudte/efterspurgte priser og total volumen for hvert produkt
- Lokal ordrebog for de bud aktøren har lagt ind
- Ticker: information fra markedspladsen i sand tid
- Aktørens handler: viser de specifikke handler som er gjort
- Ordre historie

Systemet hedder OM PowerClick Trading Application og tilgangen til systemet kan ske via en standard applikation, som tilbydes aktørerne fra elbørsen eller ved egne udviklede applikationer (Nord Pool 1996).

Året efter denne måske lidt famlende introduktion af elektronisk handel for Nord Pools aktører var Nord Pool i følge Power in Europe. (No.257 12 Sep 1997) i fuld gang med at starte kommerciel konsulentvirksomhed i elektronisk handel også uden for Norden med klienter i så forskellige lande som El Salvador, Ukraine, Californien og Polen, og forhandlinger med potentielle kunder i Philippinerne, Spanien og Schweiz.

Tidligt i 1998 beretter Dag Wellander i det norske fagtidsskrift "Energi" under overskriften "Kalifornien køber nordiska system":

Skandinaviska bolag dominerar helt som leverantörer av den nya infrastruktur som möjliggör en avreglering av den kaliforniska marknaden.... För att sköta stamnätet

och garantera öppningen av marknaden inrättades ISO (Independent System Operator), en offentlig institution som inte äger några ledningar ... Ordren att förse ISO med samtliga system för handel med reglerresurser, samt prognosering drift och avräkning gick till ABB System Control. ... Den nya börsen kallas PX. Den har leverats av Power Alliance, bakom vilka står OM och HandEl. ... Huvuddelen av PX-ordren om cirka 250 miljoner NOK faller på HandEl som leverar börsens handelssystem och användarapplikationerna. OM:s roll är att levera nätverket för kommunikation mellan aktörerna och börsen.

“Nordisk” betyder i denne sammenheng norsk-svensk – og enkelte gange måske også finsk. Danske firmaer har tilsyneladende ingen andel i denne verdensomspændende aktivitet.

3.7 Mæglervirksomhed og kontraktmarkeder

Med liberaliseringen kom nye aktører på markedet, *traders og brokers* eller mæglere. Disse er både et supplement til elbørsen og en konkurrent til denne. Det er börsens opgave, at organisere et marked for nogle få standardprodukter. Mæglerne kan supplere börsen med mere differentierede kontrakter eller skræddersy en kraftportefølje til enkeltkunder.

International udvikling af mægler- og tradervirksomheder

Udviklingen har været præget af, at en del firmaer er startet og lukket igen; men enkelte er blevet store, og firmaer udefra er kommet til. I EnFO's tidsskrift Energi gennemgik Stein Morch branchen i juni 1996, “Færre ‘tradere’ - flere mæglere”:

“Vårens pristopp har satt tre ‘tradere’ ut av spill og med to nyetablerte er antallet nå seks. Meglerne har samtidig hatt en tilvekst på fem nye selskaper, til 15, og meglet volum vokser stadig. ... Og amerikanske Enron Nordic Energy kom igang i april. ... Blant de største vinnerne i et marked med stor usikkerhet og søken etter gunstigste handel er utvilsomt meglerne. Fra 1994 til 1995 økte omsetningen hos de ti meglerne vi har registrert fra 41 til 58 TWh, tilsvarende 35 og 55 millioner kroner. ... Samtlige hadde positivt resultat i fjor (1995). ... ut fra de anslag de 15 selskapene selv oppgir, vil de i år omsette nærmere 95 TWh. Mæglervirksomheten preges på alle måter av sterk ekspansjon.”

Artiklen indeholder data vedr. omsætning for de 15 mæglere. De største (bl.a. Markedskraft og Norsk Kraftmegling) har en omsætning på over 10 TWh pr. år, mens mindre, lokalt baseret mæglere kan have en omsætning på omkring 1 TWh.

Norsk Kraftmegling indgår i Skandinavisk Kraftmegling, der har etableret sig i Danmark som Dansk Kraftmægling A/S. I et interview til i El & Energi. 1996, nr. 12. “Hurtig udvikling mod det fri elmarked” udtaler direktør Torben Synnest:

“Gennem selskaberne i Skandinavisk Kraftmegling omsættes i år 35 TWh el. De 35 medarbejdere i selskaberne omfatter højt kvalificerede personer med baggrund fra elsektoren, finanssektoren, olietrading, forskningsinstitutioner, revision, myndigheder, mv.”

På det finansielle marked opnår kraftmæglerne større omsætning end Nord Pool:

Energi nr. 2. 1997. “Meglerne klatrer forbi Nord Pool” Kjell Rønningsbakk “Den nordiske kraftbørsen Nord Pool taper markedsandeler i det finansielle kraftmarkedet og er i ferd med å bli solid forbikjørt av meglerne. Norsk Kraftmegling har hittil i år omsatt nærmere dobbelt så mye som kraftbørsen i finansielle kraftkontrakter. ... Både Markedskraft og Norsk Kraftmegling driver porteføljeforvaltning ved siden av megling. det gir dem muligheten til å megle

kontrakter i porteføljer de forvalter. ... Behovet for prissikring. ... Ikke noe annet råvaremarked har så store prisendringer som kraftmarkedet. Det gjør dette markedet til et eldorado for rene tradere som henter kronene fra handel i markedet. Det gjelder rene tradere som den flernasjonale giganten Enron, OBT Kraft, Oslo Kraft og Hafslund Delta. ... Det er først og fremmest norske aktører som handler finansielt ... Blant de svenske aktørene er det nesten bare Vattenfall, Gullspång, Stockholm Energi og Sydkraft som handler med volumer av betydning.”

Ikke alle de nye aktører på det norske marked stammer fra Norden . Det amerikanske energiselskap Enron etablerte begynnelsen av 1996 et nordisk datterselskap, Enron Nordic Energy, der hurtig ble en stor aktør på markedet og fra april 1997 ble marked maker på Nord Pool:

Energi nr. 2. 1997. “Energikontrakter tilpasset Europa” *Mark E. Haedicke, Enron Capital & Trade Resources Corp.* “Det vil styrke handelen med energi i Europa dersom de ulike aktørene samler seg om en rammekontrakt. Det beste eksemplet på en slik kontrakt er rammekontrakten utarbeidet av International Swaps and Derivatives Association (ISDA) ... (Den) har vist seg formålstjenlig ikke bare for rente- og valutafutures ... andre derivater, herunder energirelatert finansiell handel i USA”

El & Energi. 1997, nr. 4. “Enron og det nordiske el marked.” *Joseph P. Hirl, Enron Nordic Energy.* “Det USA-baserte Enron Corp., et multinationalt naturgas- og el-selskap, er en av de nye virksomheter, der har etablert seg på det nordiske elmarked. ... Etableringen på det nordiske marked er en naturlig forlængelse av Enrons europeiske virksomhet, der har vært drevet fra London siden 1989. Indtil nu har Enrons europeiske investeringer blandt andet omfattet projektering, opførelse og drift af det 1.875 MW store naturgasfyrede kraftværk i Teeside, England og et 125 MW stort kraftværk i Bitterfeld (Sachsen-Anhalt i Tyskland). ”

Elbørsen nr. 2, mai 1997 informasjonsbulletin fra Nord Pool. Enron Nordic Energy ble fra 1. april Market Maker på elbørsen. ... Å bli Market Maker er da naturlig, samtidig som vi følger ansvar for videre utvikling av handelen. Vi har langsiktige hensikter, sier markedsdirektør Joseph Hirl. ... Om betingelsene nøyer han seg med å si at de er like tilfreds som Nord Pool. – Det er en fordel for markedet å ha flere. Vi håper at det kommer, sier Hirl. Enron Nordic Energy har på de 12 månedene siden starten i mars i fjor solgt 12 TWh, mest bilateralt, og har nå en stab på 13. ... I 1997 forventes det at salget minst dobles, og det skal rekrutteres flere nyutdannede norske og svenske økonomer til analytikerstillinger. Selskapet i Norge er en del av det amerikanske energikonsernet Enron Corporation, med hovedkontor i Houston, Texas, og 7000 ansatte. Enron er størst i verden innen omsetning av naturgass og USAs største ikke-regulerte selskap innen engroshandel med elektrisk kraft.

Energi nr. 5. 1997. “Omstridd Enron-velkomst” *Kjell Rønningsbakk* “Vi kan være stolte over at eit stort, internasjonalt kraftselskap etablerer seg som ein av dei store aktørane på kraftbørsen, meiner energiminister Ranveig Frøiland. ... At Enron ... raskt etablerer seg som en av de største aktørene ved kraftbørsen er nettopp det vi advarte mot, da markedsliberalismen ble innført sier Paul Chaffey. SVs medlem av energi- og miljøkomiteen innrømmer at han er overrasket over at det var Enron som skulle spille denne rollen. Han hadde ventet Preussen Elektra eller Vattenfall.”

Regulering av det finansielle kraftmarked

Kraftmæglervirksomheter i Norge er ikke blitt regulert med den type strenge krav, som gjelder annen finansiell virksomhet. Dette ble karakterisert som “gråsone” i Energi nr. 2. 1997. “Megling og handel i uheldig blanding”: av Stein Morch:

“Kraftmeglerne driver nå dels også forvaltning, rådgivning, markedsplass med indirekte motpartsisiko og egen kraftomsetning - uten regelverk som hindrer uheldig sammenblanding. ... Forslaget om endringer av energiloven har unnlatt å ta opp to av de mest ‘betente’ og presserende oppgavene for myndighetenes tilsyn

med kraftmarkedet: regelverk som sikrer et minimum av soliditet og seriøsitet, og regelverk som hindrer uheldig sammenblanding av virksomheter. I verdipapirmarkedet håndheves det strenge krav i slike forhold ... Konkurransedirektør Einar Hope mener at det bør stilles samme krav til kraftmarkedet som til andre sektorer med organiserte markedsplasser ” (billedtekst til et portræt af konkurrencedirektøren med løftet pegefinger).

Klare regler for de finansielle kraftmarkeder vil signalere seriøsitet og dermed skabe tillid til markederne – en forudsætning for et velfungerende marked (jf. afsnit 2.3 om børser og markedets mikrostruktur).

Dette emne har ikke været fremme i den danske debat om en reform af energilovgivningen, hvor der er stor interesse for at anvende finansielle instrumenter til fremme af vedvarende energi, bl.a. ved forslaget om at introducere ‘grønne certifikater’. Det kunne nødvendiggøre en lovgivning på området i Danmark om regulering af finansielle kraftmarkeder. Den regulerende myndighed bør i henhold til moderne reguleringsteori ikke være en energimyndighed som Energistyrelsen, men myndigheder, der har tilsvarende reguleringsopgaver på andre områder som f.eks. Konkurrencestyrelsen eller Finanstilsynet.

3.8 International sammenligning af elbørser

Den internationale vurdering af det nordiske marked har ændret sig betydeligt i løbet af de godt to, børsen har været i drift. Power in Europe, der udgives af Financial Times Business Information betegnede i slutningen af 1996 det nordiske marked med den norsk-svenske elbørs som hverken fugl eller fisk.

“One year on and lots to do” om Nord Pool “ ...the combined competitive electricity market of Sweden and Norway has been described as neither fully combined nor competitive. Meanwhile, the touted integration of Finland and Denmark to create a Nordic electricity market seems as far off as it was in 1994”.

Selve handelspladsen, dvs. Nord Pools spot og terminsmarkeder er i mellemtiden ved at blive den internationale standard. Nord Pool er således model for den planlagte elbørs i Amsterdam, og den britiske reguleringsmyndig, Offer, har planer at ændre den engelske børs i retning af den nordiske.

Det mere teknisk orienterede finanstidsskrift “Energy & Power. Risk Management.” skriver i en artikel i juli 1998. “Going Nordic?” af David Keefe:

“As expected, UK regulators want radical reform of UK power trading. ...It looks as if it has all been agreed and Britain is going to have a Nordic-type electricity market from April next year - the start of the 1999/2000 power contract year - says one London based power trader. ... As expected Offer wants to replace the existing system based on the much-criticised Electricity Pool for England and Wales ... with one more in line with other competitive commodity and energy markets such as the Oslo based Nord Pool .”

Handelssystemet i Nord Pool er udviklet i et elsystem, der er domineret af vandkraft og har nu fungeret med betydelig succes i godt to år i et system, der også indeholder en betydelig andel af termisk kraft. Den termiske kraft er dog mest i form af kernekraft, der typisk er grundlast og ikke medfører CO₂ emissioner. I de kommende år vil Nord Pool være model for børshandel i systemer, der domineres af termisk kraft med fossilt brændsel, og som er omfattet af juridisk bindende aftaler om begrænsning af drivhusgasser (i alt væsentligt CO₂-emissioner) med mulighed for kvotehandel i henhold til Kyoto-protokollen. På grundlag af erfaringer fra især Holland og Californien kan det vise sig om modellen kan anvendes eller videreudvikles til også at løse disse opgaver.

4 Transmission og levering af el

For at markedet kan fungere skal den fysiske drift af systemet være i orden. Der skal være et tarifsystem, der ikke diskriminerer mellem aktørerne. Tariffernes primære formål er, dels at finansiere transmissionsnettet, dels at indeholde incitamenter til en effektiv drift og udbygning af nettet, således at markedet kan fungere, selv om der til tider forekommer kapacitetsbegrænsninger i nettet.

Tarifferne vil også kunne bruges til at delfinansiere projekter, der i en indslusningsfase vil have svært ved at overleve på markedsvilkår, F.eks. kan vindkraft og decentral kraftvarme delfinansieres via transmissionstariffer, der skal betales af alle forbrugere som en offentlig tjenesteforpligtelse (public service obligation). Denne mulighed anvendes i de fleste lande, der har liberaliseret el-markedet, men med forskellige formål og begrundelser.

4.1 Systemoperatør

Systemoperatørene i ELSAM og Elkraft har traditionelt skullet styre omkring 30-50 kraftværksblokke med kendte parametre, hvor tilgængeligheden var kendt på forhånd. Det var stort set muligt at foretage lastfordelingen på grundlag af en 24-timers central lastfordelingsplan, der kunne justeres løbende på grundlag af nogle få enkeltpersoners erfaring og intuition.

Dette mønster er nu i opbrud. Først og fremmest fordi der er kommet langt flere små produktion anlæg. I det markedsstyrede elsystem bliver lastfordelingen ikke bestemt af systemoperatørens kendskab til de enkelte anlægs teknisk-økonomiske parametre, men derimod af producenterne, der leverer den elektricitet, der er solgt på bilaterale kontrakter eller spotmarkedet.

Systemoperatøren kan alene disponere over anlæg, der er til rådighed for balancejusteringen, hvor betalingen vil blive bestemt af balancemarkedet eller afregnet som særlige systemydelser (ancillary services).

Systemoperatørens rolle er i første omgang rent teknisk. Det er et monopollement, som dog i anden omgang kan tillægges en fiskal funktion, f.eks. med henblik på at finansiere prioriteret produktion. Systemoperatørene kunne betragtes som elsystemets flyveledere i hvert deres område, men de kan også blive tillagt opgaver, som måske bedre kunne varetages ved hjælp af finansielle instrumenter.

En af systemoperatørens roller er at sikre, balance mellem udbud og aftag på elnettet. Dette kan f.eks. gøres ved at systemoperatøren opkræver betaling for balancereguleringsbetalinger fra de aktører, som ikke aftager eller indfører den mængde el på nettet, som de har lovet.

Hvis f.eks. en producent leverer mindre end den lovede mængde, kan han pålægges at købe *opreguleringsydelser*; andre værker får betaling for at producere den manglende mængde eller forbrugere betales for at forbruge mindre. Prisen ligger typisk over markedsprisen, dvs. en meromkostning for producenter på den manglende el i forhold til markedsprisen.

Hvis producenten producere mere end lovet købes *nedreguleringsydelser*, dvs. den "for meget" producerede el sælges billigt til nogle forbrugere, således at disse forbruger den ekstra mængde, eller nogle værker køber den overskydende el billigt for at nedregulere deres egen produktion og dermed sælge den billig indkøbte "overskuds el" til markedsprisen i stedet for deres egen produktion. Prisen ligger typisk under markedsprisen, dvs. et tab i forhold til markedsprisen.

Norge og Sverige har oprettet egentlige markeder for balanceregulering. Norge har indført et balancemarked, hvor reguleringsprisen bestemmes som clearingsprisen mellem det samlede udbud af reguleringsydelse og reguleringsbehovet (efterspørgslen fra systemoperatøren). Sveriges marked for balanceregulering er kun åben for reguleringsudbud, hvorefter systemoperatøren kan acceptere de enkelte bud efter behov. En mere detaljeret omtale af de to markeder findes i afsnittene 4.2 og 4.3.

4.2 Flaskehalse og regulerkraft i Norge

Flaskehalse i markedet (netrestriktioner) skaber kapacitetsbegrænsninger i centralnettet. I situationer, hvor der optræder kapacitetsrestriktioner i centralnettet deles markedet i to eller flere geografisk differentieret anmeldingsområder.

Flaskehalse i centralnettet kan medføre, at der opstår et overudbud af elektricitet på den ene side af en flaskehals og en overefterspørgsel på den anden side af flaskehalsen. Den til systemprisen (ligevægtsprisen) aftalte mængde elektricitet kan derfor ikke direkte opnås ved kapacitetsbegrænsninger.

Den systemansvarlige i Norge (Statnett SF) er pålagt at benytte markedsmekanismen (udbuds og efterspørgselskurverne) i døgnmarkedet for at tilpasse effektstrømmen over flaskehalsene. Anmeldingsområderne og de maksimale kapaciteter mellem områderne fastsættes af den systemansvarlige. Områdeinddelingen er derfor den systemansvarliges prognose over, i hvilke områder/snit det kan forventes, at kraftstrømmen vil overskride kapacitetsbegrænsningerne. Inddelingen baseres på forventet overføringsbehov, revisionsplaner og andre forhold, som kan påvirke kraftstrømmen. Områdeinddelingen sker nogle dage før kontraktindgåelsen, således at aktørerne ved, hvilket område de tilhører.

Ved kapacitetsbegrænsning reduceres prisen i overskudsområder (mindsker udbud / øger efterspørgsel) og øges i underskudsområder indtil overføringsbehovet er reduceret til under kapacitetsgrænsen, via en kapacitetsafgift i hver prisområde. Ligevægtsprisen (systemprisen) bliver dermed forskudt.

Kapacitetsafgiften i hver prisområde er defineret som forskellen mellem systemprisen og områdeprisen:

$$Kap.afgift = sys.pris - omr.pris.$$

Aktørerne i hvert område skal anmelde balance mellem forpligtelser og kontraktbundne rettigheder, inklusiv egen produktion.

Balancejustering på regulerkraftmarkedet

I kraftsystemet må der til enhver tid være balance mellem produktion og forbrug. Balancekravet i døgnmarkedet sikrer, at de prognoserbare dele af afvigelserne mellem aktørernes energitilgang og forpligtelser udbalanceres i døgnmarkedet.

Opretholdelsen af balancen mellem udbud og efterspørgsel i Norge sker på regulerkraftmarkedet. Kun norske aktører kan udbyde reguleringsydelse på regulerkraftmarkedet, hvorfor dette marked er stærkt domineret af vandkraftproducenter. Tilsvarende kan de danske aktører ikke direkte påvirke prissætningen på dette marked; men dansk kraft, solgt på spotmarkedet i Norge, bliver afregnet for eventuelle afvigelser via regulerkraftmarkedet.

Regulerkraftmarkedet i Norge var oprindeligt etableret som en del af Statnett Marked sammen med døgnmarkedet og ugemarkedet. Fra 1 april 1997 er regulerkraftordningen overtaget af den norske systemoperatør, Statnett SF, for at skabe en norsk-svensk symmetri med den tilsvarende svenske balancenhåndtering hos Svenska Kraftnät.

Regulerkraftmarkedet er et balancemarked, der virker som et redskab for driftsadministrator, og det skal med kort varsel i driftsfasen håndtere alle ikke-prognoserbare afvigelser mellem faktisk og planlagt udveksling, f.eks. fra uforudsete fluktuationer i produktionen.

Indirekte er det de aktører, der afviger fra deres aftale på spotmarkedet, som er efterspørgere af reguleringsydelser på regulerkraftmarkedet. Men i virkeligheden er det kun systemoperatøren, som står for en tvunget efterspørgsel og clearing. Regningen for ydelserne sendes videre til de enkelte aktører. Selve konkurrence ligger derfor på udbudssiden.

De aktive udbydere af reguleringskraft på regulerkraftmarkedet må kunne regulere deres indlevering eller udtag i løbet af 15 minutter. Dette indebærer at det i dag kun er el- og varmeproducenter, som anmelder aktivt uden at købersiden giver respons på prisen. Alle øvrige aktører er passive aktører, som senere bliver afregnet for køb/salg ud fra deres ubalance mellem målte (faktiske) værdier for indlevering/udtag og kontraktfast energitilgang/forpligtelser.

For opregulering kan elektrokedler mindske deres elforbrug ved at substituere elforbrug med olieforbrug. Denne mulighed er ikke særlig brugt på Nord Pool, hvorfor opreguleringen på regulerkraftmarkedet er domineret af elproduktions-siden – især vandkraftværkerne. For nedregulering haves tilsvarende mulighed for en mindre produktion af vandkraft eller et større elforbrug på elektrokedlerne. Elektrokedlerne spiller en større rolle ved nedregulering end de gør ved opregulering.

Minut til minut balancen på Nord Pool laves på nuværende tidspunkt alene af en automatisk forøgning eller reduktion af produktionen på de meget fleksible vandkraftturbiner. Denne regulering af balancen hidrører den fysiske stabilitet af den strøm, der handles i Nord Pools område, og har derfor ikke en direkte sammenhæng med regulerkraftmarkedet i øvrigt.

I januar 1997 indledte Svenska Kraftnät og Statnett i Norge et prøvesamarbejde med fælles udnyttelse af balancekraft. Samarbejdet er siden gjort permanent. Formålet er at regulere, hvor det er billigst, uanset i hvilket land behovet og tiltaget findes. På denne vis undgår man også at landene modregulerer. Ordningen indebærer, at der findes en fælles norsk-svensk udbudsliste for balancekraft som kan bruges af de systemansvarlige. Listen fraviges kun i kritiske driftssituationer, hvor der f.eks. kræves hurtigere regulering.

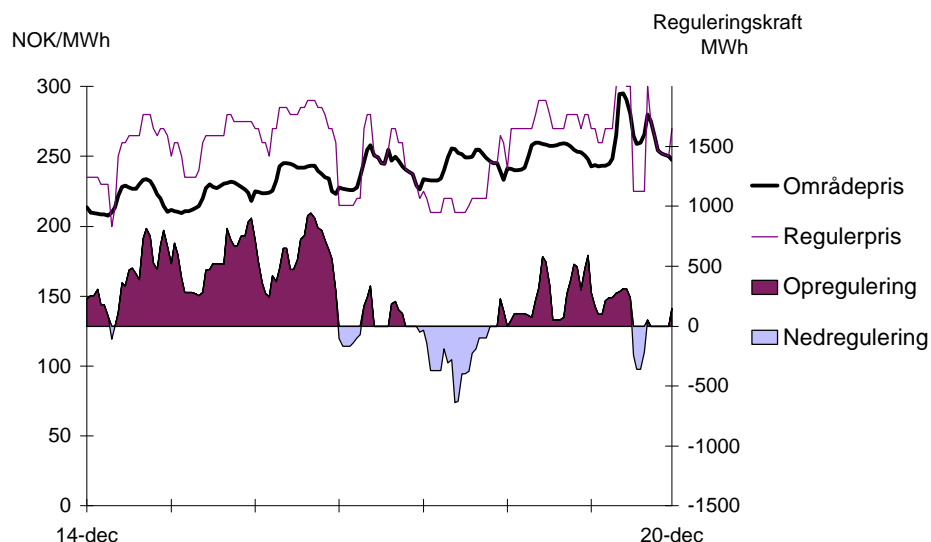
Som en konsekvens af ordningen anvendes næsten altid en fælles pris for regulering, selv om reguleringen sker i det ene land for at udregulere en ubalance i det andet land. Fra årsskiftet 1997/98 udgør spotmarkedsprisen (områdeprisen) grundprisen for afregning af balancekraft i begge lande (tidligere anvendtes "balansjusteringspriset" i Sverige, se afsnit 4.3). Der anvendes fortsat "et-pris"-system i Norge og "to-pris"-system i Sverige for afregning af balanceydelser.

Reguleringsprisen i Norge bestemmes som ligevægtsprisen mellem det samlede behov for regulering og udbuddet af regulering. Hvis en aktørs reguleringsbehov er i samme retning som resten af markedet (hhv. op- eller nedregulering) øges det samlede reguleringsbehov, som bestemmer ligevægtsprisen, og dermed øges den marginale reguleringsomkostning. Omvendt mindskes den marginale reguleringsomkostning ved et reguleringsbehov, som er modsatrettet resten af markedets behov.

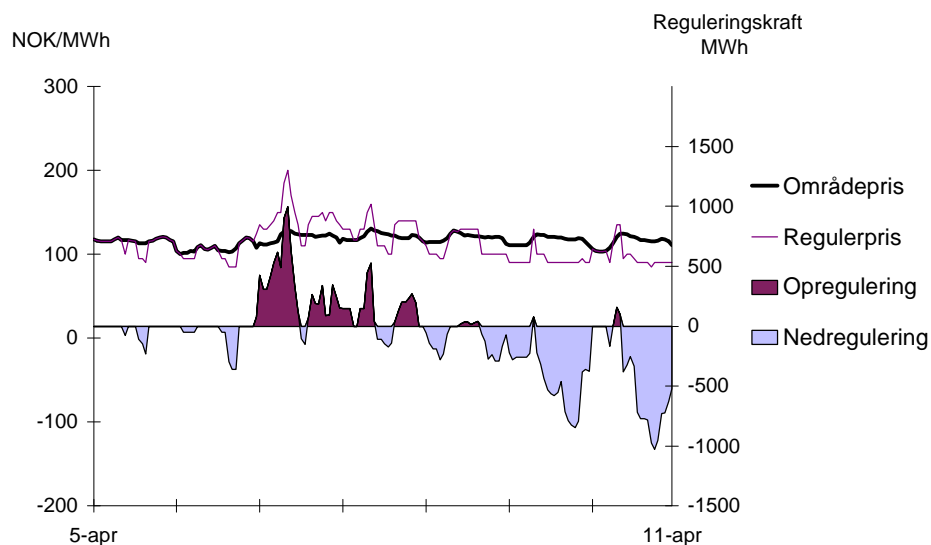
Eksempler på priser og mængder ved regulerkraft

Prisniveauet på Nord Pool følger de prissættende værker. Om vinteren, hvor efterspørgslen er stor, og hvor vandkraftproduktionen søges begrænset for at sikre at magasinerne ikke tømmes i tilfælde af en lang kold vinter, er det oftest mellemlastværkerne, dvs. svenske termiske værker, som er prissættere på Nord Pools spotmarked. Figur 4.1 viser område- og regulerkraftpriserne samt regule-

ringsmængderne i en uge fra lørdag til fredag i december 1996 på det norske marked. På venstreaksen er angivet priserne og på højreaksen er angivet mængderne. Regulerkraftpriserne er stærkt korrelerede med områdepriserne, som igen nøje følger døgnvariationen i elforbruget (ikke vist på figuren). Regulerkraftpriserne ses også at afhænge af reguleringsmængden. Når der opreguleres er reguleringsprisen højere end områdeprisen på døgnmarkedet og omvendt ved nedregulering.



Figur 4.1. Regulerkraft i Sydnorge, december 1996.



Figur 4.2. Regulerkraft i Sydnorge, april 1997.

Figur 4.2 dækker en periode i april 1997, fra lørdag den 5. april til fredag den 11. april, hvor forårsnedbøren og smeltningen af sneen i bjergene er sat ind. Derudover er forbruget faldet som følge af et varmere vejr og nogle lysere døgn. Vandkraftværkerne er på dette tidspunkt begyndt at tømme deres magasiner for at gøre plads for de nye vandmængder. Prisniveauet er blevet lavere og områdepriserne har ikke den samme døgnvariation.

Selv med den store forskel på prisniveauer og døgnrytmer i de to perioder, så genfindes den samme sammenhæng mellem priserne og mængderne. Det er også karakteristisk ved de to figurer, at regulerkraftomsætningen har "spidser",

hvorimod regulerkraftpriserne ikke afspejler disse spidser. Endeligt ses, at opreguleringspriserne er mere følsomme for regulerkraftmængden end nedreguleringspriserne.

4.3 Balancejusteringen og balancetjenesten i Sverige

Hele Sverige er et anmeldingsområde med en fælles pris. Flaskehalse aflastes ved modkøb gennem *balancetjenesten*. Dette betyder, at Svenska Kraftnät betaler for nedregulering i overskudsområder (i Sverige) og for opregulering i underskudsområder. Omkostningerne ved modkøb inddrives gennem tariffer på kraftoverføringen.

Svenska Kraftnät har som systemansvarlig også et ansvar for at der løbende er balance mellem produktion og forbrug i det svenske område. For at løse denne opgave har Svenska Kraftnät oprettet et kortsigtet marked, *balancejusteringen* og en *balancetjeneste* (Regulerkraft).

Balancejusteringen.

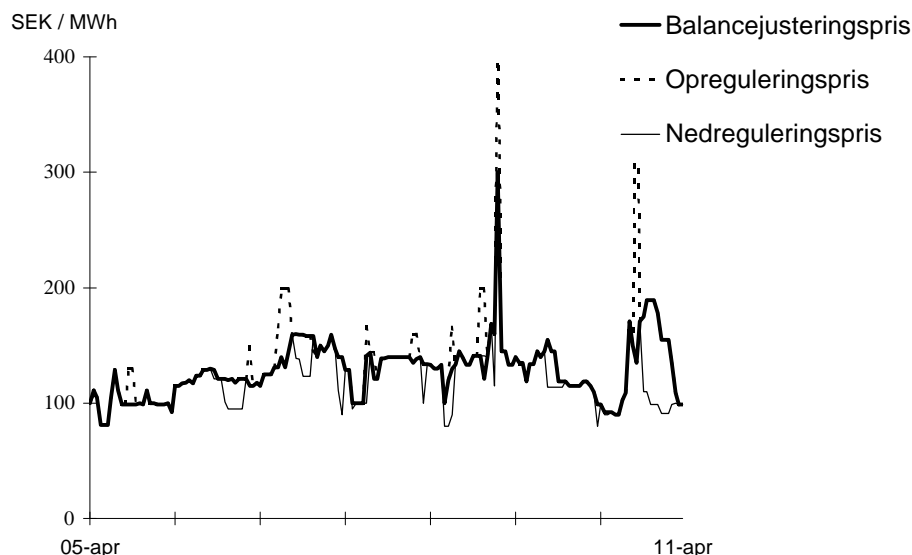
For at de enkelte aktører i Sverige skal være i stand til at skabe størst mulig balance mellem tilgang og forpligtelser i den løbende drift, organiserer Svenska Kraftnät et kortsigtet marked, *balancejusteringen*. De balanceansvarlige selskaber i Sverige og svenske aktører på Nord Pool, har adgang til at melde købs- og salgssønsker til denne justeringshandel. Ud over de svenske aktører anmelder Statnett som norsk driftskoordinator til *balancejusteringshandelen*. Frist for anmelding er indtil 2 timer før driftstimen starter. Efter at anmeldingsfristen er udløbet, beregner Svenska Kraftnät en balancepris for vedkommende driftstime og publicerer prisen. Den fastsatte pris er basispris for anmeldelser for op- eller nedreguleringer i *balancetjenesten*. Sverige og Norge har fra 1998 standardiserede deres reguleringsregler, således at det er områdeprisen, som er grundpris for regulering i begge lande. Spotprisen i Sverige er derfor fra 1998 grundprisen i *balancejusteringen*.

Balancetjenesten

Da Svenska Kraftnät, som et rendyrket netselskab, ikke disponerer over egen produktion eller forbrug, må balancen håndteres gennem køb fra eller salg til aktører, som kan have beredskabskapacitet for op- eller nedregulering af produktion eller forbrug. Aktører, som på kort varsel fysisk kan regulere deres udtag fra eller indlevering til kraftnettet, kan anmelde for op- eller nedregulering. Budene bliver ordnet i en prisstige for hver time. I den løbende drift bruger Svenska Kraftnät budene, når det er behov for justering af den svenske balance. Marginalpriser for op- og nedregulering (regulerkraftpris) for den enkelte time bliver registreret og senere benyttet i afregningen af ubalancer.

Figur 4.3 viser balanceprisen på det svenske marked i samme periode som figur 4.2. (lørdag den 5. april til fredag den 11 april 1997).

Det er især værd at bemærke, at de store afvigelser fra balanceprisen sker ved opregulering. Så selv om det svenske og det norske balancesystemer er forskellige, så ser det umiddelbart ud til, at opreguleringsprisen er mere følsom for reguleringsmængden end nedregulering.



Figur 4.3. Balancepris og marginal reguleringspris i Sverige, april 1997.

4.4 Punkttarifsystemerne i Norge og Sverige

Både Norge og Sverige har et punkttarifsystem for adgangen til nettet. Det indebærer at overføringstariffen afhænger af lastsituationen på et givet tidspunkt og af det punkt på nettet, hvorfra der leveres eller aftages elektricitet. I punkttarifsystemet er overføringstariffen uafhængig af, hvem man handler med – i modsætning til et punkt-til-punkt-system, hvor der betales en kanalleje for en bestemt rute (f.eks. den 400 MW kanal, der går fra Norge til Tyskland gennem ELSAM's net).

Selv om der er store forskelle mellem flaskehalshåndteringen i Norge og Sverige, er principperne for punkttarifsystemet det samme. I begge lande består tariffen af et variabelt led, som skal dække korttids grænseomkostninger ved overføring, og et fast led, som skal sikre, at alle nettets omkostninger bliver dækket. Udformningen af transmissionstariffer og flaskehalshåndteringen må ses under ét. Ingen af de eksisterende systemer er tilfredsstillende, og der er i flere lande igangsat omfattende studier for at udarbejde bedre systemer (Singh et al 1997).

Norge.

Som nævnt ovenfor, så består det norske punkttarifsystem består af to hovedkomponenter, som hver er sammensat af flere led:

- Variable led
 - Kapacitetsled
 - Energiled/tabsled
- Fast led
 - Tilslutningsled
 - Effektlede

Den *variable* del af tariffen består af to dele, et kapacitetsled, der fastsættes således, at der skabes balance mellem tilbud og efterspørgsel over et snit af

nettet, hvor der opstår kapacitetsproblemer ved de gældende systempriser, samt et energiledd, der skal dække tabet i nettet.

Kapacitetsleddet er en del af betalingen for brug af nettet; men ordningen fører til at elektriciteten har forskellig værdi i forskellige dele af Norge, hvilket afspejles i områdepriserne, der noteres på Nord Pool, og som betales af den elektricitet, der købes og sælges på Nord Pool.

Energileddet eller tabsleddet bestemmes time for time på baggrund af udvekslet volumen, systemprisen i timen og den gældende marginaltabssats. Der differentieres med hensyn til tid og sted. Der er fem tarifområder og udlandet, hvor der er samme pris for alle tilslutningspunkter. Desuden er året delt efter lastsituation: vinter tunglast, vinter lavlast og sommer lavlast.

De *faste* led skal alene give omkostningsdækning for det overordnede transmissionsnet (Sentralnettet). De skal derfor være opbygget sådan, at de mindst muligt påvirker aktørenes adfærd. Fastleddene er todelte i et tilslutningsled og et effektledd, og de er forskellige for producenter og forbrugere.

Tilslutningsleddet skal afspejle den ændring af driftssikkerheden, som aktørens tilslutning giver.

Dette led beregnes på grundlag af retningslinier fra den norske reguleringsmyndighed (NVE). Grundlaget for kundens betaling er forbrug i højlasttimen eller tilgængelig vintereffekt for producenter. Til at fastlægge disse størrelser anvendes registreret udveksling i bestemte referencetimer. Det er derfor et grundlæggende krav, at disse referencetimer ikke må kunne forudsiges af aktørerne. I praksis benyttes tarifområdernes højlasttimer som referencetime. For eksempel i 1996 blev højlasttimen fastsat på grundlag af registreret udveksling med Sentralnettet i tiden november 1995 til februar 1996.

Effektleddet er et restled, der skal give omkostningsdækning. Prisen pr. kW er forskellig for indleverings og udtagspunkter i Sentralnettet. De faste led dækker i 1994 ca. 70% af Sentralnettets omkostninger.

I 1996 betalte producenterne 55 NOK pr. kW installeret effekt i kraftværket uafhængigt af tilslutning til Sentralnettet eller lavereliggende netniveauer. Dette svarer til 1,1 øre/kWh ved 5000 brugstimer.

De faste led i tariffen for udtag i Sentralnettet er 1,34 øre/kWh ved 5000 brugstimer. Energileddet i transmissionstariffen afhænger af tab og den løbende spotpris. Den vil derfor variere over landet og døgnet, men vil normalt ligge mellem -0,5 øre/kWh og 3 øre/kWh.

Det meget komplicerede system for overføringstariffer i Norge afspejler at nettet er tyndt i forhold til forbrug og produktion. Ydermere kan vandtilstrømningen til magasinerne i de forskellige dele af landet skabe store skævheder i produktionsmulighederne i forhold til forbruget.

Sverige

Den svenske tarif består ligeledes af et fast og et variabelt led, men med en enklere struktur end i Norge.

Energiafgiften bestemmes om efteråret for det følgende år. Afgiften beregnes for 4 lastperioder (vinter hverdag, vinter øvrig tid, sommer hverdag, sommer øvrig tid) og for 149 tilknytningspunkter i nettet.

Svenska Kraftnäts udgifter i forbindelse med modkøbsordningen til håndtering af flaskehalse i nettet indgår i beregningsgrundlaget for energiafgiften.

Effektafgiften er således tilpasset, at den sammen med energiafgiften dækker omkostningerne for det svenske Stamnät i et normalår. Afgiften er geografisk differentieret for at genspejle hovedretningen i energioverførslen fra nord til syd. Prisen for indlevering varierer således fra 1 SEK/kW i syd til 37 SEK/kW i nord. For udtag er det modsat 37 SEK/kW i syd og 1 SEK/kW i nord. Grundlaget for effektafgiften er kundens abonnerede indleverings og udtag i et tilknyt-

ningspunkt. Ved abonnementet kan kunden således selv bestemme kapaciteten, og vedvarende overskridelser af den abonnerede kapacitet vil således medføre en strafafgift.

Fastleddene dækker ca. 50% af omkostningerne, mens energiafgifterne dækker resten.

Eksempel på tariffer ved dansk udenrigshandel

I følge den danske ellov har de fleste distributionsselskaber og nogle få industrikunder med et forbrug på over 100 GWh pr. år adgang til forhandlet tredjepartsadgang. Som udgangspunkt er der her tale om individuelle forhandlinger; men dette må nødvendigvis lede frem til et tarifsystem, der gælder for alle kunder med ret til tredjepartsadgang. Medio 1998 bruger både Eltra og Elkraft punkttariffer, men uden at graduere mellem punkter. Disse regler er dog midlertidige, indtil der kommer en ny ellov.

Tabel 4.1 illustrer de forskellige omkostningselementer for handel mellem danske og norske eller svenske aktører under forudsætning af fælles principper og med forskellige antagelser om systempriser på elbørsen. I eksemplet er det forudsat, at der skal betales kapacitetsafgift ved salg af strøm, der følger hovedretningen, dvs. ved en høj pris på den norsk-svenske børs skal der betales kapacitetsafgift for eksporten fra Danmark, og ved en lav børspris skal kapacitetsafgiften for importen til Danmark.

Den faste afgift repræsenterer summen af de forskellige omkostningselementer, der betales af producent og forbruger for adgang til nettet divideret med en årlige benyttelsestid for den kapacitet, der betales for.

Den variable afgift skal dække de marginale tab, der påføres systemet af producent eller forbruger. Denne afgift må variere med tid og sted. I Sverige er det variable element beregnet for 149 punkter for fire belastningssituationer. Afgiften bliver herefter fastlagt i efteråret og gælder for det følgende år. I eksemplet følger denne afgift systemprisen.

Kapacitetsafgiften reflekterer flaskehalse i systemet. I Norge sker det i form af regionale prisforskelle på børsen, og i Sverige i form af modkøbssystemet. Kombinationen af omkostningselementer i eksemplet dækker langt fra alle situationer. Andre situationer vil give andre kombinationer af elementerne. Handelsmønstret mellem de nordiske lande er nærmere beskrevet i Grohnheit og Olsen, 1995.

Tabel 4.1. Eksempel på transmissionsomkostninger. Dansk eksport til og import fra Norge eller Sverige.

DKK/MWh	Høj pris		Middel pris		Lav pris	
	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport
Fast afgift,	15.3	17.5	15.3	17.5	15.3	17.5
Variabel afgift	10.8	10.8	5.4	5.4	3.6	3.6
Kapacitetsafgift	0.0	18.0	0.0	0.0	18.0	0.0
I alt	26.1	46.3	20.7	22.9	36.9	21.1
Systempris	270.0	270.0	135.0	135.0	90.0	90.0

Regneeksemplet skal illustrere tarifstrukturen og størrelsesorden. I begge lande udgør de faste afgifter over halvdelen af indtægterne for de statsejede net-selskaber, Statnett og Svenska Kraftnät.

4.5 Lastfordeling og transmissionstariffer i England og Wales

Grundlaget for lastfordelingen i England og Wales er de daglige bud til elbørsen for hvert enkelt anlæg. Disse bestemmer i hver halvtimesperiode prioriteringen af anlæggene (*merit order*). Lastfordelingen styres centralt af systemoperatøren, National Grid Company, der også driver børsen. For at sikre den løbende balance mellem produktion og forbrug kan anlæg over 100 MW reguleres centralt og med faste regler for afregning for anlæg, der op- eller nedreguleres, f.eks. vil anlæg, der havde afgivet prisbud højere end børsprisen blive afregnet til disse bud.

Nettet er geografisk opdelt i 14 zoner. Hvis der forekommer flaskehalse mellem zonerne, kan systemoperatøren regulere anlæg op og ned på hver side af flaskehalsene. Omkostningerne ved disse reguleringer indgår i børsens salgspris som en del af 'uplift'.

Nettarifferne for transmissionssystemet består af en tilslutningsafgift og en effektafgift samt en energiafgift, der alene betales af producenterne, i forhold til den indfødte/leverede mængde, men uden relation til nettabet.

Dette system for regulering og nettariffer er ikke tilfredsstillende. National Grid Company var fra starten i 1990 forpligtet til at udarbejde et system, der gjorde nettabene mere kost-effektive. Der har været udarbejdet en stribe forslag, hvoraf to forslag skulle sættes til afstemning mellem børsens medlemmer (Electricity Organisation 1996).

4.6 Prioriteret produktion

Nettarifferne kan også bruges til at delfinansiere projekter, som i en overgangsperiode vil have svært ved at klare sig på et liberaliseret marked. Her tænkes især på prioriteret produktion som vindkraft og decentral kraftvarme, der kan delfinansieres som en offentlig tjenesteforpligtelse (public service obligation). Det vil kun være et problem at opretholde en prioriteret produktion i henhold til den offentlige tjenesteforpligtelse, hvis det er muligt at købe billigere på spotmarkedet end ved at producere den selv. Det vil ikke kunne forekomme for vindkraft, fordi prisen på spotmarkedet altid vil være større end nul, som er den marginale produktionspris for vindkraft. For decentral kraftvarme, hvor der altid vil være brændselsomkostninger, kan det godt forekomme, at prisen på et spotmarked, der er domineret af vandkraft, bliver så lav, at det bedre kan betale sig at købe strømmen udefra. Men selv om prisen på spotmarkedet næsten altid giver et positivt dækningsbidrag kan det være utilstrækkeligt til at dække de faste omkostninger til forrentning og afskrivning af investeringerne. Dette problem diskuteres i næsten alle lande, hvor der foregår en liberalisering i elsektoren under betegnelsen "stranded assets".

For vindkraft vil dette kun kunne forekomme, hvis der rent fysisk ikke er afsætning af strømmen på grund af netbegrænsninger. Det kan her være nødvendigt at opbygge et marked for el til en meget lav pris i lighed med det norske og svenske marked for elektrokedler, der erstatter oliefyring. De mange decentrale kraftvarmeværker med varmelager i Danmark giver en god mulighed for at opbygge et sådant marked, hvis det bliver nødvendigt.

For decentral kraftvarme baseret på biogas eller naturgas kunne det forekomme, at produktionen – ved særlig ugunstige brændselspriser – ikke ville være konkurrencedygtige over for kulkondens. Denne situation kunne opstå, hvis det var billigere for kraftvarmeværket at købe el til varmeleverancen end ved selv at producere den. I modsætning til vindkraft har både central og decentral kraft-

varme reguleringsmuligheder, der kan udnyttes aktivt både på spotmarkedet og i forbindelse med balancereguleringen.

Vindkraft på elbørsen

Ved at have elbørser i et elmarked, kan man blandt andet udbyde el i mindre portioner ad gangen, således at fluktuerende elproduktion vil kunne indgå i de daglige handler på børsen.

Vindenergi kan antages at være pristagere på elbørsen. Dels fordi dens andel er relativt lille i forhold til det samlede marked, dels fordi det altid vil være bedre for vindenergiudbyderne at sælge billigt end at skulle bremse møllerne for ikke at sælge. Dvs. de byder lavt ind på elbørsen for at være sikre på at kunne afsætte vindmøllernes producerede elektricitet. Vindenergien afregnes dernæst til den ligevægtspris, som opnås på elbørsen. Prisen på den el, som produceres via vindkraft, er derfor helt afhængig af markedspriserne i øvrigt.

Ved de fleste elbørser er der en clearingsperiode mellem det tidspunkt, hvor aktørerne anmelder deres køb og salg, og til det tidspunkt, hvor den faktiske levering finder sted. For en kraftproduktion med kortsigtsfluktuationer som vindkraft har det derfor betydning

- hvor god forudseeligheder er for vindkraftproduktionen,
- hvor lang tid clearingsperioden tager (afhænger af valg af børs).

Hvis vindkraftproduktionen kan forudsiges fuldstændigt, vil systemoperatøren kunne afsætte hele produktionen til den gældende pris på elbørsens spotmarked. Men hvis der produceres mere eller mindre end den mængde der var lovet på børsen, fremkommer en ubalance i markedet og vindkraftproducenten/systemoperatøren må købe en modydelse til regulering af ligevægten som beskrevet i afsnit 4.2 og 4.3.

Hvis der produceres mindre end den lovede mængde, købes *opreguleringsydelse*; andre værker får betaling for at producere den manglende mængde eller forbrugere betales for at forbruge mindre. Prisen ligger typisk over markedsprisen, dvs. en meromkostning for vindproducenten på den manglende el i forhold til markedsprisen.

Hvis der produceres mere end lovet købes *nedreguleringsydelse* på regulermarkedet, dvs. den “for meget” producerede el sælges billigt til nogle forbrugere, således at disse forbruger den ekstra mængde, eller nogle værker køber den overskydende el billigt for at nedregulere deres egen produktion og dermed sælge den billigt indkøbte “overskudsels” til markedsprisen i stedet for deres egen produktion. Prisen ligger typisk under markedsprisen, dvs. et tab i forhold til markedsprisen.

Forskellen mellem den norske og den svenske måde at regulere ubalancer i elsystemet betyder, at der vil være en forskel mellem at bruge det norske regulerkraftmarked og det svenske balancemarked som virkemiddel mod uforudsete fluktuationer.

Dette skyldes især, at det norske balancemarked (regulerkraftmarkedet) beregner reguleringsprisen på grundlag af netto behovet for regulering, hvorimod den svenske balancejustering beregner reguleringsprisen separat for op- og nedregulering, dvs. på grundlag af bruttobehovet. En producent med fluktuationer kan i Norge få en gunstig reguleringspris, hvis fluktuationer er i modsat retning af det samlede marked. I Sverige vil en producent med fluktuationer altid blive straffet.

I rapporten “Fluktuerende vedvarende energi i el- og varmeforsyningen – det mellemlange sigt” er omkostningerne ved vindkraftens brug af elbørsens regulerkraft beregnet. Rapporten beskriver Danmarks samlede investeringer i vind-

kraft i henhold til handlingsplanen i "Energi 21" (Nielsen og Morthorst, 1998). Tabel 4.2 sammenligner årsgennemsnit for salgsprisen på Nord Pool i 2005 med og uden fluktuationer. Den planlagte satsning på vindkraft medfører i følge beregningen en forøgelse af salgspriserne på 3-3,5% i forhold til salgsprisen for elproduktion, der ikke er fluktuerende. Den finske elbørs El-Ex giver større frihed end Nord Pool til at markedet tilpasser fluktuationer. Ved en anmeldning af vindkraft på kun to timer før leverancen, kan vindkraftproducenterne forudsige deres produktion meget bedre end på Nord Pool, hvor der minimum er 12 timer mellem anmelding og leverance.

Tabel 4.2. Salgspris for dansk vindkraft på Nord Pool, 2005.

Årsgennemsnit, NOK/MWh	Normal	Vådår	Tørår
Uden fluktuationer	176	113	226
Med 20% fluktuationer	170	109	219
Omkostninger ved fluktuationerne	6	4	7
I procent af salgsprisen	3.4%	3.5%	3.1%

Den kontinuerede anmeldning og den korte lukketid af spotmarkedet før leveringen vil for vindkraft f.eks. kunne betyde, at der anmeldes en vis grundlast på forwardkontrakter nogle dage før leveringen, og når der kommer større nøjagtighed på forudsigelserne af vindkraftproduktionen, så indpasses den resterende anmelding til produktionen.

Decentral kraftvarme

Decentrale kraftvarmeværker er normalt modtryksværker, der producerer el og varme i et bestemt forhold. Elproduktionen er derfor afhængig af varmemarkedet. Disse værkers muligheder for at producere afhænger derfor af varmemeforbruget i lokalområdet. Værkernes økonomi er sikret ved subsidier og kontraktmæssig levering af el til en aftalt pris. Ligesom vindkraft stiller disse værker krav til det øvrige systems reguleringsevne; men varmemeforbruget er lettere at forudsige end vindkraftproduktionen.

Mange af de decentrale værker er udstyret med et varmelager, der gør det muligt at koncentrere produktionen på elsystemets høj- og spidslasttidspunkter. Ved lavlast ligger de stille, og varmekunderne forsynes fra varmelageret. Denne driftsstrategi understøttes indtil videre af en treleds tidsafhængig tarif i Danmark for salg af el. Denne tarif varierer på nogenlunde samme måde som spotprisen, og den har karakter af en prissikringskontrakt over for variationer i spotprisen.

De decentrale kraftvarmeværker med varmelager vil have mulighed for at optræde på spotmarkedet og tilpasse produktion og lageropbygning til den aktuelle spotpris i stedet for den faste tidstarif. Det kunne også være muligt at optræde på reguleringsmarkedet.

Central kraftvarme

De danske udtagsværker til central kraftvarme rummer en særlig form for reguleringsevne, der kan få betydning for markedet. Udtagsværkerne har en fleksibel produktion af el og varme inden for visse grænser, og næsten alle de danske udtagsværker leverer varme til storbyområder med mange leverandører. Ved udtag af varme reduceres elproduktionen med ca. 15%. Udtagsværkerne har derfor ofte en rullende reserve for elproduktion, der kan aktiveres meget hurtigt ved at reducere varmeleverancen. Varmekunderne vil i disse tilfælde kunne forsynes fra andre anlæg eller varmelagre (eller helt undvære leverancen for en tid, da der er lange tidskonstanter i varmesystemet sammenlignet med elsystemet).

De centrale værker har typisk varmelagre, der først blev startet af hensyn til varmereguleringen, men som nu styres centralt af ELSAM/Elkraft af hensyn til det samlede el/varmesystem.

4.7 Internationale transmissionsforbindelser

Elsystemerne er fysisk sammenhængende med en synkron frekvens over halve kontinenter. I Europa dækker et system hele Vest- og Centraleuropa, et andet system omfatter de skandinaviske lande. De to dele af Danmark – adskilt ved Storebælt – indgår i hvert sit system, og der er en betydelig overførselskapacitet på højspændings vekselstrømsforbindelserne (HVAC) mellem hver af de danske områder og udlandet, ca. 1,5 GW både mellem Sjælland og Sverige og mellem Jylland og Tyskland.

Synkrone net og jævnstrømsforbindelser

Det er ikke muligt at forbinde vekselstrømssystemerne synkront ved søkabler med vekselsstrømsteknik udover nogle få kilometer. Det er derimod muligt at forbinde systemerne med jævnstrømsforbindelser. Disse forbindelser findes mellem det skandinaviske net og det øvrige Europa samt mellem kontinentet og Storbritannien. Forbindelserne er udbygget kraftigt i de senere år, og der er planlagt eller vedtaget en række yderligere forbindelser mellem Skandinavien og kontinentet, herunder en forbindelse over Storebælt.

Højspændings jævnstrømsforbindelser (HVDC) anvendes til eltransmission mellem to synkrone områder eller ved længere kabelforbindelser, især søkabler. Denne teknologi har først og fremmest været anvendt mellem de nordiske lande. Der er omkring 20 jævnstrøms søkabler i verden; heraf har de seks forbindelse til Danmark (Konti-Skan (2), Skagerrak (3) og Kontek), yderligere tre har forbindelse til Sverige (Gotland, Fenno-Skan og Baltic). Uden for Skandinavien er de vigtigste forbindelser England-Frankrig, i Canada (Vancouver Island) Japan, Korea og New Zealand. Der findes kun to systemer med mere end to terminaler (*Multiterminal HVDC Systems*), fra den italienske halvø til Sicilien med en tredje mindre terminal, og en forbindelse over land fra Quebec til New England med fem terminaler.

Baltic Ring studiet af et samarbejde mellem elskaberne i landene omkring Østersøen vurderer blandt andet muligheden for en multiterminal HVDC-forbindelse fra Tyskland til Rusland via Polen og Litauen. Sådanne systemer har dog væsentlige tekniske begrænsninger. (Baltic Ring Study, 1998c).

Jævnstrømsteknikken anvendes også til at forbinde to forskellige synkrone områder over land, f.eks. mellem Finland og Rusland. I de seneste år er overførselskapaciteten i og omkring Danmark mellem vandkraftområderne i nord og termisk kraft i syd øget fra 1 GW til 2 GW, og der planlægges en yderligere stigning i overførselskapaciteten på godt 3 GW med 5-7 forbindelser over Nordsøen, Østersøen og Storebælt, der skal bygges inden for de næste 5-7 år.

Jævnstrømsforbindelser inden for samme synkrone vekselstrømsområde kan give større overførselskapacitet end vekselstrømsforbindelser, og de kan styres direkte, hvor hele vekselstrømsnettet – der kan strække sig fra Skagen til Gibraltar påvirkes af produktionen og forbruget i hele området. Modsat vekselstrømsforbindelser er det muligt at anvende kabler over længere afstande. Terminalerne, der omsætter vekselstrøm til jævnstrøm og omvendt er imidlertid dyre. Ved en forbindelse på 50-100 km vil omkring to tredjedele af udgifterne gå til terminalerne.

Jævnstrømsforbindelsernes rolle i et liberaliseret nordeuropæisk elmarked er uafklaret. De fleste af de jævnstrømsforbindelser, der udgår fra Danmark er om-

fattet af bilaterale kapacitetskontrakter mellem producenterne på de to sider. Kun Konti-Skan forbindelsen mellem Jylland og Sverige er åben for fri handel.

I den velkomst til den nordiske elbørs i El & Energi i januar 1996, der blev citeret i afsnit 3.4, blev det således påpeget, at

“... Norge slet ikke opfatter jævnstrømsforbindelserne til Danmark som en del af det overordnede net, som den frie handel kan foregå på, men som en ‘produktionsenhed’. Det skyldes at HVDC forbindelserne er så dyre, at de kun bliver bygget på baggrund af langtidsaftaler om overførsel af kraft.”

Derimod vil konkurrencemyndigheden være tilhænger af det modsatte synspunkt, nemlig, at “et net er et net”, og derfor betragte også jævnstrømsforbindelserne som en del af det regulerede netmonopol, hvortil alle producenter og forbrugere skal have lige adgang.

“Virtuelle transmissionsforbindelser”

Der er ingen fysisk elforbindelse over Storebælt; men med naturgasledningen i 1984 og gasforsyning til Fynsværket og Kyndbyværket blev der etableret en “virtuel elforbindelse”. Overførselskapaciteten mellem Øst- og Vestdanmark er i de senere år blevet forøget med talrige gasfyrede decentrale kraftvarmeværker, hvor varmelagre gør det muligt at producere, når der er størst behov for el. Den samlede kapacitet på denne virtuelle transmissionsforbindelse er af samme størrelsesorden som de ca. 600 MW, der har været typisk for de nye jævnstrømsforbindelser, der er etableret i de senere år.

Rentabiliteten af en fysisk elforbindelse over Storebælt har gennem tiden været genstand for adskillige vurderinger, senest i rapporten “Fluktuerende vedvarende energi i el- og varmeforsyningen – det mellemlange sigt”, hvor der foretaget en analyse af Storebæltsforbindelsens udnyttelse i 2005 (Nielsen og Mortenhorst, 1998, bilag D). Her drages følgende konklusioner, der er generelle og under ideale forhold:

“Ved indførelse af en elbørs vil en Storebæltsforbindelse have minimal betydning for optimeringen af elproduktionen. Produktionsapparatet i de to områder er næsten identiske, hvad angår produktionsmuligheder og omkostninger. De to områder vil handle på børsen i stedet for med hinanden. Billedet vil sandsynligvis ikke ændre sig ved faldende eller stigende børserpriser.

I det tilfælde, hvor al kommerciel handel med udlandet bortfalder – et isoleret dansk system – vil Storebæltsforbindelsens betydning øges væsentligt. Fra kun energimæssigt at være belastet med godt 2% om året, vil forbindelsen i gennemsnit være belastet i ca. 30% af tiden. Dette giver stadig kun en samlet nettoudveksling på 1455 GWh. Til sammenligning blev der i 1997 udvekslet ca. 4600 GWh igennem Elkraftområdets udlandsforbindelser.”

Storebæltsforbindelsen er ikke den eneste virtuelle eltransmissionsforbindelse i det nordeuropæiske område. Der har i mange år været gasforbindelser mellem britiske og norske gasfelter, som kunne udnyttes af elmarkedet, og i efteråret 1998 åbnes en gastransmissionsforbindelse mellem England og Kontinentet, der giver tilsvarende virtuelle transmissionsforbindelser for el. På markedssiden ønsker den britiske reguleringsmyndighed for el, Offer, at tilskynde til arbitragehandel mellem el og gas, og der er indledt et samarbejde mellem Nord Pool og International Petroleum Exchange i London.

På denne måde kan et samlet nordeuropæisk energimarked være undervejs. Konklusionerne fra Baltic Ring studiet peger på, at der behov for en meget beskeden udbygning af fysiske transmissionsforbindelser, hvorimod handelssystemet er meget vigtigt (Baltic Ring Study, 1998b).

Transmissionrettigheder og “loop flow”-problemer i nettet

I princippet påvirker enhver transmission enhver ledning i det synkrone vekselsstrømsnet. Det kan især få betydning for ejere af ledningsafsnit, der er tæt på kapacitetsgrænsen, også selv om de ikke deltager i den handel, der fremkalder kapacitetsproblemerne.

Dette fænomen betegnes “loop flow” problemet, hvorefter strømmen i vekselsstrømsnettet følger Kirchoff’s lov og kan gå forskellige veje afhængig af produktion og belastning i de enkelte knudepunkter i nettet. Dette kan illustreres af nogle forenklede trekanteksempler, hvor strømmen i et givet ledningsafsnit kunne afhænge af indfødnngen i alle systemets knudepunkter og kapacitetsbegrænsninger andre steder i systemet. “Loop flow” problemet har spillet en stor rolle i diskussionen om liberaliseringen i USA, hvor der foregår megen forskning om emnet med det formål at udvikle metoder for transmissionstariffer og transmissionsrettigheder i synkrone transmissionsnet med mange ejere og effektive kapacitetsbegrænsninger. (Harvey, Hogan and Pope, 1996, Oren 1997).

“ ... The externalities associated with the loop flow phenomenon in an electric power network constitute a significant barrier to the formation of efficient markets for electricity and transmission services” (Chao and Peck, 1996)

Som en mulig løsning anbefales et system, hvor man føder ind i nettet og henter ud af nettet, dvs. et punkttariffsystem, hvor priserne kan være geografisk differentieret. Ledningsnettet er et naturligt monopol, og det er nødvendigt med en “system operator”. Det er ikke muligt at opdele nettet mellem flere ejere

Emnet har endnu ikke spillet nogen rolle i Europa, eller man har undgået problemet fordi nettet nationalt er gjort til et monopolelement, der administreres af en central systemoperatør. Dette gælder dog ikke liberaliseringen i Tyskland, hvor der er flere netejere; men hvor man har indført et tarif system med et afstandselement.

5 El- og varmemarkederne i Danmark

Elbørser og transmissionsnet er handelspladser og transportveje for engroshandel med produktet elektricitet. Det er kun nogle af elementerne i elmarkedet. I nogle lande har man tillige ønsket at skabe konkurrence også på detailmarkedet, således at alle forbrugere frit kan vælge leverandør. Et andet træk ved liberaliseringen har i nogle lande været en omfattende handel med elselskaber, oftest med deltagelse af udenlandske interesser.

Det er imidlertid karakteristisk, når man sammenligner landene, at lovgivningen om konkurrence og liberalisering har været mest radikal i lande, hvis markeder er forholdsvis lukkede for international konkurrence på grund af geografi, størrelse og eksisterende produktions- og ejerforhold, mens man er mere forsigtig i lande, hvis elmarkeder er meget åbne for udenlandsk konkurrence. I denne sammenligning er det danske elmarked både enestående og ekstremt åbent over for international konkurrence, der betyder at import- og eksportmulighederne har et omfang, der er af samme størrelsesorden som landets eget elforbrug.

Dette kapitel tager udgangspunkt i EU's elmarkedsdirektiv og de lovændringer, der er gennemført i Danmark samt de konklusioner, der blev draget på baggrund af seminaret i marts 1997 "Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs". Forslagene til den danske ellovsreform, der har præget diskussionen i sommeren 1998, falder uden for rammerne for projektet "En nordeuropæisk elbørs" og vil derfor kun blive omtalt ganske kort.

5.1 Engros- og detailmarkederne for elektricitet

Liberaliseringen i UK, Norge, Sverige og Finland blev gennemført inden EU's elmarkedsdirektiv blev vedtaget og går langt videre end direktivet, først og fremmest ved en fuldstændig åbning af detailmarkedet.

EU's elmarkedsdirektiv sigter mod en gradvis gennemførelse af det indre marked for elektricitet, der især skal omfatte et europæisk engrosmarked for el, hvor distributionsselskaber og meget store slutforbrugere kan foretage deres indkøb hos konkurrerende producenter.

I sin endelige form er direktivet et kompromis, der tager betydelig hensyn til de forskellige måder, hvorpå elektricitetssystemerne i øjeblikket er organiseret. Direktivet giver således medlemsstaterne mulighed for at vælge en eneaftagerordning, hvor et integreret selskab kan udpeges som eneaftager inden for et geografisk område. Herudover indeholder direktivet bestemmelser, der gør det muligt for medlemsstaterne "at pålægge forpligtelser til offentlig tjeneste af hensyn til forsyningssikkerheden og beskyttelse af miljøet, som den frie konkurrence ikke ubetinget kan garantere alene".

Direktivet indeholder detaljerede bestemmelser, der skal sikre objektive, gennemsigtige og ikke-diskriminerende adgang til systemet; men ingen bestemmelser om elbørser.

EU's elmarkedsdirektiv

EU-Kommissionen kom allerede i 1988 med et arbejdsdokument om det indre energimarked, men først den 20. juni 1996 blev der indgået et kompromis om et

markedsdirektiv for el. Direktivforslaget blev vedtaget af EU-rådet den 19. december 1996. Direktivet trådte formelt i kraft den 19. februar 1997, hvilket betyder at dansk lovgivning skal implementere direktivet inden den 19. februar 1999.

Direktivet stiller fælles regler for produktion, transmission og distribution af elektricitet. Desuden lægges der op til en åbning af markedet via 3 trin: første trin i 1999, andet trin i 2000 og tredje trin i 2003. Hvert medlemsland er forpligtet til at åbne dets elmarked i forhold til en minimumsgrænse som er fastlagt i direktivet. De enkelte lande har mulighed for at lave en yderligere markedsåbning, deriblandt en total åbning, hvilket vore nordiske nabolande har gjort, se tabel 5.1.

Minimumsmarkedsåbningen beregnes i første trin som den samlede andel af forbruget som konsumeres af forbrugere med et årligt aftag over 40 GWh. Ifølge de sidste beregninger fra Kommissionens Generaldirektorat XVII (energi) svarer dette til 25,4% i gennemsnit for hvert medlemsland (1998 data). I andet trin sænkes grænsen til 20 GWh, hvilket medfører en minimums markedsåbning på 28%. I tredje trin sænkes grænsen til 9 GWh, hvilket medfører en minimumsåbning på 33%.

Det er de enkelte medlemslande, som selv bestemmer hvem der skal være bundne og hvem der skal være frie kunder, som kan deltage i markedsåbningen. Dog skal store forbrugere (over 100 GWh) og distributionsselskaber med leverancer til andre frie kunder være iblandt de frie kunder. Markedsåbningen gælder engrosmarkedet, som hermed åbnes også for konkurrence fra andre medlemslande.

Tabel 5.1. Markedsåbning i medlemslandene.

Medlemsland	Samlet elforbrug (1995), TWh	Liberaliseret inden 1999, %	Liberaliseret i 2008, %
Østrig	47	50	50
Belgien	68	25	33
Danmark	31	90	90
Finland	65	100	100
Frankrig	343	25	33
Tyskland	453	100	100
Grækenland	34	25	33
Irland	15	25	33
Italien	238	25	33
Luxembourg	5	30	33
Holland	83	32	100
Portugal	28	25	33
Spanien	141	30	100
Sverige	124	100	100
UK	298	100	100
EU-15	1972	63	74

Kilde: Europa-Kommissionen, DG 17 (Energi)

Året 2008 i tabel 5.1 er valgt fordi Spanien og Holland efter dette år vil have fuldført en total liberalisering. EU regner på basis af data og love fra de enkelte medlemslande. Tabellen illustrerer forskellen mellem Nord- og Sydeuropa. Europa-Kommissionen og landene i Nordeuropa har ønsket en vidtgående liberalisering; mens landene i Mellem- og Sydeuropa – med undtagelse af Spanien – har været mere tilbageholdende.

Tallene for Danmark (90%) er fremkommet ved, at ikke kun 6-7 meget store industriforbrugere over 100 GWh, men også de fleste distributionsselskaber (over 100 GWh), er medtaget. Den 100 procents åbning i UK, Sverige, Finland (og Norge, der ikke er medlem af EU) gælder samtlige forbrugere. Alle disse lande har gennemført en meget vidtgående liberalisering; men landenes geografiske placering yder en vis beskyttelse mod for stor udenlandsk konkurrence. I

Tyskland gælder markedsåbningen også alle forbrugere; men lovgivningens indeholder kun svage bestemmelser om ikke-diskriminerende adgang til transmissionsnettene, der ejes af de hidtidige regionale monopoler. Adgangen til det tyske transmissionsnet er bestemt af et tarifsystem, som er aftalt mellem markedets vigtigste aktører, og som indeholder et afstandselement, der virker konkurrencehæmmende.

Danske aktørkrav

De udtalelser fra danske aktører på elmarkedet, der blev refereret i rapporten "Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs", der blev udsendt i september 1997 viste, at de fleste aktører i det danske elmarked ønskede at bryde med det nationale monopol, men ingen af aktørerne ønskede direkte en dansk elbørs.

Dette pegede på, at presset ikke kom fra en intern motivation i Danmark for en total liberalisering af elmarkedet og indførelse af elbørser. Presset kom snarere ude fra. Især fra Norden. Næsten alle aktørerne tog liberaliseringen og en videre åbning for givet. Når resten af de skandinaviske lande har liberaliseret og indført elbørser, så forventes også dansk deltagelse.

Den ringe markering fra danske aktører har sikkert mange andre forklaringer. Det danske elmarked er forskelligt fra de andre nordiske markeder. Danmark har en langt større andel af varmebunden produktion, vindenergi og anden prioriteret elproduktion. Samtidig er elnettet i Danmark og til nabolandene godt udbygget. Det behov hos danske aktører, der måtte være for øget handelsfrihed, var nok allerede opfyldt gennem mulighederne for at benytte den norske og svenske elbørs samt gennem lempelserne af adgangen til nettet. Den danske elforsyning er rimelig effektiv, og de strukturproblemer, som har været til stede i de lande, der har været forrest i liberaliseringen, er ikke nær så massivt til stede i den danske elforsyning.

Aktørernes ønske om at bryde med det national monopol nødvendiggør ikke en elbørs på det danske elmarked.

- De store producenter og de store forbrugere ønsker at kunne købe og sælge uden for deres egent område på et åbent engrosmarked.
- Producenter af den prioriterede elproduktion og de små forbrugere ønsker medindflydelse og sikkerhed mod at komme i klemme i en ny markedssituation på et beskyttet detailmarked.

Dette giver anledning til flere modstridende krav til en kommende liberalisering af det danske elmarked:

- De store producenter frygter, at noget af den prioriterede elproduktion kan være en hæmsko i en ny markedssituation. Modsat vil den prioriterede elproduktion ønske fastere rammer for deres afsætningen for ikke at komme i klemme i en ny markedssituation. Begge parter håber på subsidier fra det offentlige.
- Leverandørerne ønsker frit at kunne sælge differentierede produkter til detailkunderne. Detailkunderne ønsker medindflydelse og sikkerhed. Håb om sikring af forbrugerne gennem konkurrencelovgivningen.

Flere aktører anbefalede brugen af markedsmekanismer til miljøregulering, f.eks. via omsættelige emissionskvoter på børsen.

Sammenfattende kunne det i september 1997 noteres, at selv om liberaliseringspresset på Danmark kommer fra Norden, kan de fleste aktørkrav til et fremtidigt elmarked opnås inden for EU's liberaliseringspolitik. Et år senere bliver liberaliseringspresset fra Norden formuleret noget skarpere, bl.a. i norsk fagpresse (jf. afsnit 3.4), især med hensyn til en hurtigere liberalisering af de-

tailmarkedet, samtidig med at adgangen til det store tyske marked hæmmes af de transmissionstariffer, der er blevet aftalt mellem de førende aktører på det tyske marked.

Ændringer af den danske energilovgivning.

Liberaliseringspresset fra de øvrige nordiske lande og udviklingen i den danske konkurrencelovgivning, herunder forslaget til EU's elmarkedsdirektiv medførte, at Folketinget i maj 1996 vedtog en ændring af den danske elforsyningslov om adgang til elnetterne og særlige regler for konkurrence i elsektoren (lov nr. 486 af 12. juni 1996 om adgang til elforsyningsnettet). Loven indeholdt elementer, der kunne betragtes som statsstøtte, og det var derfor nødvendigt, at ministeriet notificerede loven over for Kommissionen, hvor man beder om Kommissionens godkendelse i henhold til statsstøttereglerne. Denne godkendelse kan bl.a. opnås for statsstøtte med det klare formål at forbedre miljøet. Kommissionens godkendelse forelå først den 3. december 1997, og loven kunne således træde i kraft den 1. januar 1998 samtidig med den nye konkurrencelov, som uden den godkendte ændring af elloven også havde omfattet elsektoren.

Åbningen af det danske engrosmarked for international konkurrence går umiddelbart langt videre end krævet i direktivet; men den internationale konkurrence kan begrænses af bestemmelsen i direktivets artikel 8, stk. 3, hvorefter en medlemsstat kan kræve, at systemoperatøren ved lastfordelingen giver forrang til elproduktion med vedvarende energikilder, affald, eller kraftvarme. Denne forrang er måske overflødig, fordi den prioriterede produktion typisk har lavere variable produktionsomkostninger end mulige konkurrenter; men bestemmelsen om prioriteret produktion har især betydning derved, at der kan opnås et dækningsbidrag til producenten, der er det nødvendigt til finansiering af de faste anlæg.

Arbejdet med en reform af den danske energilovgivning, der tog udgangspunkt i energiplanen "Energi 21" fra april 1996, har resulteret i oplægget "Hovedelementerne i den ny energilov" af 6. juli 1998, der omfatter følgende centrale elementer:

1. Regulering af distributionsselskaberne
2. Adgangen til værdierne i forsyningssektoren
3. Miljøregulering af kraft- og varmeproduktionsanlæg
4. Etablering af et grønt kvotemarked
5. Myndighedsorganisering

Hverken EU's elmarkedsdirektiv eller den nuværende og foreslåede danske lovgivning indeholder således bestemmelser og børshandel med el. Der er derfor i oplægget til energilovreformen et forslag om et marked for grøn strøm/grønne certifikater:

"Da den decentrale udbygning med biomasse og landbaserede vindmøller typisk vil blive gennemført af mange, mindre aktører, vil det være hensigtsmæssigt at organisere et marked for grøn strøm. Dette marked kan organiseres som et rent finansielt marked, hvor der omsættes grønne certifikater."

Liberalisering af detailmarkedet

Der er således ingen krav i EU-direktivet om en yderligere åbning af det danske detailmarked. Ligesom i de øvrige lande, hvor liberaliseringen har været mere vidtgående end direktivet, kunne en yderligere åbning begrundes i et selvstæn-

digte ønske om at fremme konkurrence og effektivitet i den del af elmarkedet, der vedrører distribution og salg. Liberaliseringen af detailmarkedet er heller ikke nødvendigt for at få et børsmarked til at fungere fornuftigt.

Børsmarkedet er et engrosmarked, der kan fungere uafhængigt af graden af liberaliseringen på detailmarkedet. Elbørsen for England og Wales har fungeret i en årrække sammen med en meget begrænset liberalisering af detailmarkedet, og den kritik, der har været rettet mod markedet i UK, har været rettet mod en struktur med få producenter med markedsmagt på producentsiden og ikke manglende konkurrence på detailmarkedet.

Ligesom engrosmarkedet består detailmarkedet af et monopolelement og et konkurrenceelement; men omkostningsstrukturen er anderledes. Modsat engrosmarkedet, hvor størstedelen af omkostningerne ligger på konkurrenceelementet (elproduktion) ligger langt størstedelen af omkostningerne på detailmarkedet på monopolelementet (distribution). Konkurrenceelementet på detailmarkedet omfatter de forholdsvis beskedne udgifter til salg, måler- og regningsadministration. En mulig omkostningsbesparelse på de konkurrenceudsatte ydelser kunne nemt blive spist op af øgede markedsførings- og transaktionsomkostninger. Det kan selvfølgelig ikke udelukkes, at en mere konkurrencepræget virksomhedskultur på detailmarkedet kan føre til større omkostningsbevidsthed også for de aktiviteter, der fortsat vil være et naturligt monopol. Sammenlignende undersøgelser af omkostningsstrukturen i danske distributionsselskaber tyder på, at der er væsentlige besparelsesmuligheder i nogle selskaber (Hougaard 1994).

Hvis der fortsat skal trækkes en grænse mellem et liberaliseret engrosmarked og et reguleret detailmarked, vil 100 GWh grænsen er dog næppe holdbar. En grænse, der vil kunne holde i længere tid kunne være lavspændingsforbrugerne (230/400 V kunder) eller private husholdningskunder.

Muligheden for liberaliseringen af detailmarkedet betragtes med stor begejstring og entusiasme af mange teoretiske økonomer, potentielle leverandører, konkurrencemyndigheder, lovgivere i nogle lande samt et stigende antal af eksisterende selskaber; men detailmarkedet for husholdningskunder eksisterer stadig kun i teorien, bortset fra de andre nordiske lande, hvor erfaringerne stadig er begrænsede, selv om udviklingen går hurtigt. I England vil detailmarkedet for små kunder blive åbnet gradvis fra efteråret 1998, lidt forsinket i forhold til den oprindelige plan på grund af praktiske problemer – især med softwareløsninger for kundesystemer.

Fordele og ulemper ved leverandørskift

I flere lande har man betragtet antallet af kunder, der skifter leverandør, som et succeskriterium for reformerne, og der er udtænkt omfattende reguleringsforanstaltninger med det formål at fremme mulighederne for at kunderne kan skifte leverandør. Det gælder især i Norge, hvor leverandørskift skal være gratis for kunderne, og der må ikke stilles krav om at forbruget skal måles time for time svarende til prisvariationerne på engrosmarkedet. I stedet tages der hensyn til prisvariationerne ved at antage en standardprofil for forbrugsvariationerne over tiden. I Sverige kræves der dog timemåling ved leverandørskift; men der er loft over den pris, som forbrugerne skal betale ved leverandørskift.

Skeptikere har påpeget, at konkurrencemyndighedernes krav om mulighed for hurtige leverandørskift kan skade mere langsigtede løsninger, f.eks. serviceydelser med henblik på elbesparelser. For nemme leverandørskift vil gøre det meget risikabelt for leverandørerne at disponere på længere sigt.

Det er også muligt, at en vidtgående liberalisering på detailmarkedet kan gøre engrosmarkedet mindre effektivt. Energiforsyningselskaber med en stabil forbrugerportefølje, der samtidig opererer på engrosmarkedet, kan godt være mere

seriøse modspillere til monopolelementet end aktører, hvis hovedinteresse er salg til individuelle forbrugere i skarp konkurrence med andre aktører om markedsandele. Kollektive løsninger, f.eks. i form af kommunale eller forbrugerejede selskaber, kunne således skabe grundlag for bedre aktører på et børsmarked, der kan bidrage til en effektiv udnyttelse af ressourcerne.

De nuværende distributionsselskaber er dog stadig præget af en virksomhedskultur, hvor lave forbrugerpriser er det vigtigste succeskriterium. Et helt frit detailmarked vil måske især tiltrække aktører, der mener at "det er sjovere at konkurrere om andet end prisen"; og med konkurrence på detailmarkedet må leverandørerne især konkurrere om markedsandele, og midlerne kan være mærkevarer, produktdifferentiering og tilbudspriser på pakked løsninger. Det kan godt føre til en meget aggressiv markedsføring af såkaldt 'grøn el'; men det er næppe den primære interesse for de fleste konkurrerende leverandører at spare på energiresourcerne.

5.2 Konkurrence og privatisering

Noget forenklet kan man sige at liberaliseringen startede i UK med privatisering uden konkurrence og i Skandinavien med konkurrence uden privatisering.

Konkurrence på den engelske marked har kun kunnet opnås i et vist omfang ved en politisk dirigeret omstrukturering af selskaberne og gennem diktater fra reguleringsmyndigheden, der har spillet en central element i processen. I Norge – og i mindre grad i Sverige og Finland – var udgangspunktet det modsatte. Der var mange selskaber, og hovedparten af dem var ikke ejet af staten, men af lokale offentlige myndigheder. Der kunne således indføres konkurrence mellem de eksisterende selskaber, blot ved at ophæve kundernes binding til de lokale selskaber.

Denne markedsåbning omfattede fra starten alle kunder, inklusive husholdningskunderne, der dog i disse tre nordiske lande typisk har et væsentlig større elforbrug end i Danmark og de øvrige europæiske lande.

Produkter eller aktiehandel

Som nævnt er elbørsen et marked for produktet elektricitet. I sig selv kan konkurrence på produktmarkedet næppe blive helt effektiv, uden der er mulighed for at selskaberne kan gå konkurs. Der kan derfor argumenteres for, at konkurrencen på produktmarkedet med muligheder for en fri omsætning af ejerandele i selskaberne, aktiehandel, herunder også muligheden for konkurs af selskaber, der ikke kan klare konkurrencen. Privatiseringssynspunktet var centralt i liberaliseringen i UK, bl.a. for tillige at opnå en spredning af ejerskabet. Når der alligevel blev taget så kraftigt fat på markedsstrukturen på elektricitetsområdet, skal det nok ses i lyset af de forudgående privatiseringer af telekommunikation og naturgas, hvor et offentligt monopol i første omgang blev afløst af et privat monopol.

På et område som vandforsyning vil der kun kunne skabes en effektiv konkurrence ved hjælp af aktiebørsen, fordi der her er tale om en lokal forsyning, der minder om fjernvarme, hvor det er vanskeligt at få konkurrence på produktmarkedet.

I Norge er ejerholdene præget af kommunale, fylkeskommunale og statslige selskaber, hvor det eneste private element er de mæglere, der har etableret sig som et resultat af liberaliseringen. Det norske marked var imidlertid langt mindre koncentreret end det engelske og de mange offentlige aktører fik mulighed for at konkurrere med hinanden. I Sverige og Finland var det offentlige ejerskab samlet på langt færre aktører end i Norge. I begge lande blev aktiesel-

skabsformen dominerende, og der har været en betydelig handel med aktier både nationalt og internationalt. Dette har dog næppe ført til en spredning af ejerskabet. Der har især været tale om at nogle energiselskaber har erhvervet aktier i andre, hvorved der er opstået horisontale og vertikale integrationer af selskabsgrupper, der er i konkurrence med hinanden.

Forbrugereje eller aktieselskaber?

Det udtalte forbrugereje inden for den danske elsektor kan blive et problem på et liberaliseret elmarked. I et interview i december 1996 til branchens fagblad *El & Energi* udtaler adm. direktør i ELSAM (før opdelingen i ELSAM og Eltra) Georg Styrbro, at

“når det gælder produktionen, må et par “hellige køer” i dansk elforsyning – ‘hvile-i-sig-selv’ princippet og forbrugerejet – lade livet som følge af markedsudviklingen.”

I et andet interview i samme nummer “Hurtig udvikling mod det fri elmarked” udtaler direktør Torben Synnest, Dansk Kraftmægling:

“Risiko i forbindelse med kraftomsætning har hidtil været et ukendt begreb i dansk elforsyning, idet man som følge af ‘hvile-i-sig-selv’ princippet har kunnet vælte alle risiciene over på kunderne. ... I Norge har man set eksempler på handelsulykker, som skyldes, at man ikke har haft en strategi for risikostyringen. Der er endog eksempler på, at selskaber har været eksponeret for en stor risiko, uden at selskabets ledelse var klar over dette.”

“‘Forbrugereje’ er et urimeligt krav at stille til forbrugerne” konstaterer forskningsleder Anders Larsen, Amtskommunernes og Kommunernes Forskningsinstitut på Danske Elværkers Forenings generalforsamling i Herning i 1997:

“– Det er urimeligt at kræve, at forbrugerne selv skal eje deres selskab og være aktive brugerdemokrater. Jeg ønsker da ikke selv at være tvunget til at være med-ejer af et selskab, som måske løber ind i et tab, ja måske i en konkurs. En sådan risiko kan min pensionskasse formentlig overskue og forholde sig til - det kan jeg ikke.” (ELSAM-posten nr. 6/97.

Forbrugerejet i Danmark kan være en forhindring for konkurrence og et liberaliseret elmarked. Det kan blive en sovepude, som betyder at selskaberne kan drives i bekvemmelighedsdrift med for begrænsede rationaliseringer, da omkostningerne altid må dækkes af forbrugerne. Det er en dansk særegenhed, som det kan være vanskeligt at pille ved. Trods alt er det danske system ganske effektivt. – spørgsmålet er blot om det er i kraft af eller på trods af forbrugerejet. Faktisk overdrager distributionsselskaberne i dag betydelige funktioner til aktieselskaber.

Der kan argumenteres for, at forbrugerejet sikrer, at forbrugeren får gevinsten, og muligvis vil forbrugerejet også være mere åben over for miljøhensyn. Forbrugerejet vil især kunne anvendes på de områder, hvor der foreligger et naturligt monopol, dvs. netvirksomheden til transmission og distribution.

Diskussionen om forbrugerejet blev taget op i et interview med Poul Wolffsen til Danmarks Radios magasin “Markedspladsen” i P1 den 18. oktober 1997.

“I princippet gør jeg ikke op med forbrugerejet som sådan. Det afgørende for mig er, at et liberaliseret marked ikke kan fungere uden passende økonomiske incitamenter hos købere og sælgere, og specielt en effektiv ‘governance structure’ hos de professionelle markedsaktører, produktionsselskaber og andre virksomheder.

Aktieselskabet er netop en sådan form. Her skabes dels et instrument til effektiv kapitaltilførsel, dels en ‘governance structure’, da aktionærene kan disciplinere ledelsen gennem deres handel med aktier. Desuden skal mulighed for konkurs være reelt eksisterende.”

Der peges således på, at forbrugerejet har et betydeligt antal skavanker. Helt markant er, at incitamentet til at maksimere virksomhedens markedsværdi ikke

er til stede. Kritikken af forbrugerejet har dog ikke altid præciseret hvilken del af elsektoren – produktion, netvirksomhed, distribution eller salg til slutforbrugere – man sigtede til.

I oplægget “Hovedelementerne i den ny energilov” af 6. juli 1998 stilles der krav til selskabsformen for at et distributionsselskab kan opnå netbevilling eller forsyningsbevilling. Som udgangspunkt kan bevillingen kun meddeles til andelsselskaber med en tilfredsstillende forbrugerrepræsentation.

Forbrugerejet i elforsyningen betyder, at det er *forbrugerne af elektricitet*, der ejer forsyningsvirksomheden. *Varmekunderne* til kraftvarmeværkerne har højest nogle repræsentanter i de kompetente forsamlinger. Det kan diskuteres, om forbrugerejet er en fordel for elforbrugerne i et liberaliseret elmarked, fordi konkurrencen i sig selv bør sikre elkunderne rimelige priser; men varmekunderne kan godt blive sorteper i det liberaliserede elmarked, fordi aktørerne fortrinsvis varetager elforsynings og elkunders interesser.

5.3 Varmemarkedet

Samproduktion af el og varme spiller en meget stor rolle i Danmark, og det er derfor nødvendigt at se de to markeder i sammenhæng. Langt største dele af varmen leveres fra de centrale kraftværker, der gennem de sidste knap tyve år systematisk er blevet lokaliseret i forbindelse med de store kraftvarmebyer, således, at varmemarkedet var til stede for samproduktionen. I de senere år er næsten alle mindre fjernvarmenet også blevet udnyttet som et marked for et stort antal nye decentrale kraftvarmeværker.

Varmekundernes interesser

Mange af de nye decentrale kraftvarmeværker er ejet af fjernvarmesiden. Investeringerne i kraftvarmeværker og udvidelser af fjernvarmenettene er beskyttet af, at elproduktionen fra decentrale kraftvarmeværker er prioriteret, således at der gælder gunstige tariffer for salg af el til elselskaberne. Det beskytter varmekunderne; men det begrænser også mulighederne for at kunne udnytte fleksibiliteten i kraftvarmesystemet ved handel på elbørsen og ved at deltage i balance-reguleringen mellem elforbrug og elproduktion. Forbrugerejet til mange af de decentrale kraftvarmeværker kunne her udnyttes til at varetage varmekundernes interesser på elmarkedet, evt. gennem et samarbejde mellem andelsselskaber med ensartet struktur og interesser.

I de store kraftvarmebyer er el- og varmforsyningen oftest kommunalt ejet. I København omfatter det direkte kommunale ejerskab også selve kraftværkerne; i de andre større byer er den kommunale elforsyning medejer af de regionale kraftværker, f.eks. Fynsværket. Selv om der i dag er meget lave varmepriser i de centrale kraftvarmeområder, er det ikke sikkert, at denne struktur vil være særlig gunstig for varmemeforbrugerne på lidt længere sigt. En adskillelse af produktion og forbrug på elsiden kunne være en fordel for varmemeforbrugerne, der fortsat vil være bundet til en leverandør med et naturligt monopol.

Der er i Danmark investeret massivt i en udbygning af kraftvarme. Det giver en meget energieffektiv elproduktion; men det kan være vanskeligt at forrente investeringerne på et liberaliseret elmarked, hvor aktørerne har mange andre interesser.

Hvis kraftvarmeværkerne – både de nye decentrale værker og de centrale kraftvarmeværker i storbyerne – har mulighed for at optræde mere selvstændigt på elmarkedet, vil man bedre kunne varetage varmekundernes interesser. Det giver samtidig bedre mulighed for at sikre danske energi- og miljøpolitiske hen-

syn. Elkunderne vil få mindre indflydelse på selskaberne; men deres interesser bliver tilgodeset af mere konkurrence på elmarkedet.

Nogle af de mulige konsekvenser for fjernvarmen af liberaliseringen af elmarkeder kan illustreres ved et par citater fra fagtidsskriftet "Fjernvarmen" fra 1995 og 1996:

"Hvad bliver konsekvenserne af et frit elmarked for dansk fjernvarmeforsyning?" Professor Ole Jess Olsen, RUC (1995 nr. 8). "De danske elværker har i dag indført tidstariffer, der bruges som reference ved betalingen for el fra uafhængige kraftvarmeværker. Disse tariffer er typisk trepartstariffer med meget store forskelle mellem lav- og spidslast. Økonomien i mange af de nye kraftvarmeværker vil ofte være stærkt afhængige af denne tarifstruktur. Ved brug af varmelager optimerer de driften gennem at lægge produktionen i høj- og spidslast perioder. ... Ingen kan i dag forudsige den fremtidige prisstruktur på et nordisk elmarked med konkurrence. Det er dog muligt at pege på forhold, der vil virke i retning af et mere jævnt prisforløb over både døgn og året end det nuværende i Danmark."

"Kraftvarmefordelen", DFF's daværende direktør Erling Petersen (1996 nr. 2). "Man må gøre sig klart, at det er ejerne af kraftvarmeværker, der får del i kraftvarmefordelen"

Konkurrence på varmemarkederne

Det er både nemmere og vanskeligere at skabe konkurrence på varmemarkedet end på elmarkedet, fordi varmemarkedet kan forsynes både af gas- og fjernvarmenet, af olie leveret i tankvogn og af elektricitet. Formålet med konkurrence skulle være, at forbedre effektiviteten og forhindre urentable investeringer; men fri konkurrence på varmemarkedet kan let betyde større udgifter for varmekunderne, fordi konkurrence mellem netvirksomhederne indbyrdes og i forhold til olie og el kan forhindre en effektiv udnyttelse af nettet eller forhindre bygningen af net, der kunne give forbrugerne adgang til en billigere og mere miljømæssig varmeforsyning.

I Danmark blev dette problem løst med varmeforsyningsloven af 1979, hvorefter landet blev inddelt i områder udlagt til enten fjernvarme eller naturgas eller fortsat individuel forsyning. I første halvdel af 1980'erne blev der gennemført en varmeplanlægning i hele landet, der blev udført af kommunerne efter principper, der var fastsat i loven, og som minder om de regler, der findes i kommunepalanloven til anden regulering af fast ejendom, dvs. arealanvendelse, vej- og kloakering, bygningsformer og -tætheder mv. Baggrunden for varmeforsyningsloven var Danmarks næsten totale afhængighed af importeret olie og energikriserne i 1973 og 1979, der førte til voldsomme prisstigninger på olie. Den direkte anledning til varmeforsyningsloven var indførelsen af naturgas fra den danske del af Nordsøen. Det var vigtigt at opbygge et marked for naturgas, der kunne substituere olie. En udvidelse af de eksisterende fjernvarmenet og substitution af fueloliefyrede fjernvarmeværker med kraftvarme tjente samme formål.

Mulighederne for at øge kraftvarmeandelen gennem central planlægning var særdeles gode. Den voldsomme udvikling i antallet af parcelhuse i 1960erne og 1970'erne skete kort efter, at mange byer havde etableret fjernvarmeforsyning baseret på fuelolie, der var et affaldsprodukt fra benzin og fyringsolie, der blev produceret på de nyetablerede danske raffinaderier. Det var derfor naturligt at etablere fjernvarmeforsyning som en del af byggemodningen af større parcelhusområder, og grundene blev solgt med pligt til at aftage fjernvarme i en årække. Strukturen af fjernvarmenettene var mange steder uhensigtsmæssig med hensyn til at udnytte mulighederne for overskudsvarme fra kraftværkerne (kraftvarme) eller affaldsforbrænding, og de mange små selskaberne og enkelte større kommunale forsyningsvirksomheder havde ringe incitament til at udnytte selv oplagte muligheder for effektivitetsforbedringer.

Varmeforsyning kom til at indeholde en klar lovhjemmel til at videreføre den hidtidige praksis med at lade varmforsyningen være en del af byggemodningen, og kommunerne fik desuden hjemmel til at tinglyse pligt til både fortsat tilslutning for eksisterende fjernvarmekunder og tilslutning af eksisterende ejendomme til fjernvarme- og naturgasnet. Bestemmelserne om tilslutningspligt har især været anvendt til at øge tilslutningsgraden til eksisterende fjernvarmenet, hvorimod der sjældent er anvendt tilslutningspligt til naturgasnettet, dels fordi investeringsudgifterne er lavere end til fjernvarmenet og økonomien derfor mindre afhængig af en meget høj tilslutningsgrad, dels med den politiske begrundelse, at man ville undgå at lægge den nyetablerede – og dermed meget følsomme – naturgasforsyning for had.

Det danske boligmarked – især ejerboligmarkedet – fungerer glimrende med den gældende regulering af fast ejendom. Ordnete byplanmæssige forhold er en forudsætning for et velfungerende parcelhusmarked. Reguleringerne på varmeområdet er en del heraf, og i mange tilfælde giver det adgang til en sikker og billig varmforsyning. Denne fordel er ofte kapitaliseret i ejendomspriserne. Tilsvarende ordninger findes på andre forsyningsområder, f.eks. kloak. Det giver ofte vanskelige forhold omkring fordelingen af udgifterne, hvor betalingsvedtægter for kloak og renseanlæg til tider har givet anledning til lokalpolitiske stridigheder.

Større fjernvarmenet kan også drives i konkurrence mellem flere producenter, herunder f.eks. varmepumper, der både kan drives med el eller gas købt på engrosmarkedet. Især det regionale fjernvarmenet i hovedstadsregionen, der dækkes af transmissionsselskaber for fjernvarme har karakteristika, der minder om elsystemet med flere udbydere og aftagere. Her har der allerede gennem flere år været en form for børshandel, der er organiseret af transmissionsselskaberne.

En kraftvarmebørs vil geografisk omfatte et netforbundet storbyområde, men også fjernvarmeområder, der potentielt kunne tilsluttes vil kunne indgå. Det københavnske område kunne således også omfatte, f.eks. Hillerød. En ikke eksisterende netforbindelse kan behandles af systemoperatøren som en flaskehals, der bør håndteres således, et netoperatøren har et incitament til at anlægge nye transmissionsledninger, hvis der herved kunne opnås besparelser.

Varmebørsen i hovedstadsregionen

Varmemarkedet i hovedstadsområdet består af flere producenter og mange lokale distributionsselskaber, som alle leverer til eller aftager fra det regionale transmissionsnet. Ansvar for transmissionsnettet og lastfordelingen er delt mellem to transmissionsselskaber Centralkommunernes Transmissionsselskab I/S (CTR) og Vestegnens Kraftvarmeselskab I/S (VEKS), der begge er fælleskommunale selskaber. Der er dog et udbredt samarbejde, som blandt andet indebærer, at selskaberne indbyrdes køber og sælger varme for at optimere den samlede drift af fjernvarmen i hovedstadsområdet. Hele produktionen af elektricitet og varme på Sjælland bliver koordineret af Elkraft.

Transmissionsselskaberne køber varmen på et ugentligt børsmarked, der kan minde om elbørsen i England og Wales; men med betydeligt færre aktører. Varmeefterspørgslen for hver time i den kommende uge beregnes på grundlag af forbrugsprognoser, der udarbejdes ved hjælp af DMI's syvdøgns vejrprognoser. Producenternes bud er baseret på værkernes forventede kapacitet og de marginale omkostninger ved varmeleverancen. Varmeprisen, der betales til alle producenter, beregnes ved hjælp af udbuds- og efterspørgselskurven for hver time; men den midles over døgnet.

I praksis er der to producenter, Københavns Belysningsvæsen og Sjællandske Kraftværker, der ejer de kraftvarmeværker, der normalt vil være prissættende. Affaldsforbrændingsanlæggene, f.eks. KARA i Roskilde deltager ikke, fordi

deres produktion altid vil være grundlast. Handelen foregår hver torsdag, for den følgende uge; men priserne revideres mandag for de resterende tre dage.

Transmissionsselskaberne sælger varmen videre til distributionsselskaberne i hver deres område. Som for andre energiselskaber er prisen sammensat af en fast og en variabel afgift, som i overensstemmelse med varmforsyningslovens prisbestemmelser afspejler transmissionsselskabernes omkostningsstruktur.

Den faste afgift dækker selskabernes faste udgifter til afdrag og forrentning af lånegælden, afskrivninger, evt. henlæggelser til nyinvesteringer, faste drifts- og vedligeholdelsesomkostninger, administration, leje af kedelcentraler m.m. Den variable del udgør resten af prisen og omfatter brændsel, eludgifter til pumpning og variable driftsudgifter.

I CTR's område udgør den faste afgift ca. 50% af prisen, mens den i VEKS' område udgør ca. 2/3 af prisen.

Kraftvarmeselskaber som aktører på elbørsen

Anvendelse af tilslutningspligt til et fjernvarmenet er naturligvis konkurrencebegrænsende på varmemarkedet, hvor konkurrencen ofte gør mere skade end gavn; men det kan samtidig være konkurrencefremmende på elmarkedet som grundlag for vigtige nye aktører på elmarkedet, der kan bidrage til markedets effektivitet og reducere nuværende større aktørers mulighed for at udøve markedsmagt.

Et oplagt eksempel på en sådan mulig ny aktør på det nordeuropæiske elmarked er Københavns Belysningsvæsen, som har en meget stor kraftvarmeproduktion til et varmemarked, der blandt andet er opbygget ved hjælp af den centrale varmeplanlægning i 1980'erne og kommunens anvendelse af tilslutningspligt.

Forbrugerejet er vigtigere for varmekunderne end for elkunderne, der sikkert vil kunne opnå større fordele ved konkurrence på elmarkedet. Hensynet til varmekunderne er derfor vigtigt for ejerskabet til kraftvarmeværkerne. Kraftvarmeværker, der er ejet af varmekunder med tilslutningspligt, har en rolle på elmarkedet, der minder om store industrielle egenproducenter, som findes i mange europæiske lande. En kombination af et meget liberaliseret elmarked og et stærkt reguleret lokalt varmemarked kan på europæisk plan være en drivkraft både for en udbygning af kraftvarmesystemer og et liberaliseret, miljømæssigt effektivt elmarked.

Kraftvarmeproducenter på elbørsen har muligheder for at udnytte deres fleksibilitet pga. varmelagre og adgangen til olie- eller gasfyrede spidslastcentraler. De har også mulighed for at anvende varmepumper eller elpatroner i situationer, hvor elprisen er lav. Den nuværende faste treledstarif giver således forkerte prissignaler til decentrale kraftvarmeværker.

Et mere synligt varmemarked med konkurrence ville lettere kunne tiltrække nye aktører. Disse kunne f.eks. være internationale olie- og gasselskaber, som bedre end nationale forsyningsvirksomheder vil kunne overføre erfaringer opnået i et land til andre lande. Internationalt vil det også kunne øge interessen for det danske storby-kraftvarmekoncept. EU ønsker at fremme kraftvarmen og leder efter instrumenter hertil. Det kan her få betydning at præsentere de omfattende danske erfaringer på en måde, der er foreneligt med udviklingen af konkurrencemarkeder, og som kan overføres til lande med andre traditioner for regulering af fast ejendom.

6 Modelværktøjer

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af modelværktøjer, der vil være nødvendige til en kvantitativ beskrivelse af konsekvenserne af markedsudviklingen for energi- og miljøpolitiske målsætninger, konjunkturer og økonomisk vækst, prisudviklingen på energimarkederne samt aktørernes handlemuligheder.

6.1 Modeltyper og modelanvendelse

Overordnede planlægnings- og analysemodeller har især været anvendt af offentlige myndigheder og internationale organisationer.

Aktører på et konkurrencemarked vil løbende have brug for beslutningsværktøjer, først og fremmest som grundlag for vurdering af, hvilke priser der skal kunne opnås på markedet, hvad enten der er tale om at afgive bud på et spotmarked eller indgå korttids- eller langtidskontrakter. Desuden har aktørerne brug for beslutningsværktøj for drifts- og investeringsstrategi, samt portefølje-forvaltning og risikoanalyse.

Energisystemmodeller og makroøkonomiske modeller

Der er tradition for at anvende energisystemmodeller til brug for dansk energiplanlægning, hvor man anvender en helhedsbetragtning med det formål at beskrive en udvikling, der opfylder en række energipolitiske formål. Sådanne beregninger blev foretaget i forbindelse med Energiplan 81 (EP81), en række statusnotater gennem 80'erne, Energi 2000 i 1990 og senest i Energi 21 fra 1996. I de sammenfattende modelberegninger har hovedvægten ligget på el- og varmforsyning, gasnettet, bygningsopvarmning og husholdningernes elforbrug.

Makroøkonomiske modeller har været anvendt i Danmark i omkring 25 år, først og fremmest til tilrettelæggelse af regeringens økonomiske politik og til vurdering af den økonomiske situation i de nærmeste år. De keynesianske makroøkonomiske modeller, der hidtil har været dominerende, er i de seneste år blevet suppleret med generelle ligevægtsmodeller. Der har i mange år været et samspil mellem de makroøkonomiske modeller og teknisk-økonomiske modeller, især inden for energisektoren.

Begge typer af modeller er blevet udviklet og anvendt i EU's energiforskningsprogrammer. I de seneste år har der især været arbejdet med modeludvikling og studier til beskrivelse af et liberaliseret marked for energi. Som opfølgning af Kyoto-protokollen forgår der i øjeblikket et omfattende arbejde med anvendelse af en serie energi-miljø-økonomi-modeller, til belysning af konsekvenserne af de indgåede aftaler og byrdefordelingen mellem medlemslandene. Danske institutter har gennem årene deltaget i dette modelarbejde; men arbejdet er ikke blevet brugt af danske myndigheder, og den danske indflydelse på modeldesign og modelanvendelse har derfor været begrænset.

Modeller for el og fjernvarme

Der findes en række modeller, der kan beskrive udbygning og drift af et elsystem med kraftvarme.

Udbygningen med nye kraftværker kan beskrives i en optimeringsmodel, hvor man kender kapaciteten af værker og ledningsnet i startåret, restlevetid for

de enkelte anlæg og omkostningerne ved at opføre nye anlæg. Der opstilles scenarier, der beskriver udviklingen i el- og varmekonsum og brændselspriser samt priser på konkurrerende leverancer og andre afsætningsmuligheder, især import og eksport af el. Tidsenheden er typisk et år, som opdeles efter varmekonsumets døgn- og sæsonvariationer. Disse modeller kan både anvendes til at beskrive teknologivalget over en længere periode svarende til levetiden store anlæg, eller en mere detaljeret beskrivelse af investeringer i forbedringer af eksisterende anlæg eller nyanlæg over en kortere årrække. Modellerne løses som optimeringsproblemer, hvor de diskonterede omkostninger minimeres under hensyn til en række bibetingelser, f.eks. emissionsrestriktioner.

I driftmodellerne er kapaciteten af de tilgængelige faste anlæg givet for den periode, der beskrives; og el- og varmekonsumet varierer i f.eks. et-times skridt i en periode på en uge. Modellernes detaljering kan være meget forskellig afhængig af antallet af anlægstyper og geografiske områder, samt hvor detaljeret produktionen af el og varme er beskrevet for de enkelte anlæg. Modellerne kan beregne produktionen på de enkelte anlæg eller anlægstyper, køb fra andre leverandører og salg til det overordnede net. I en simpel version kan modellen løses på et regneark, men en mere kompliceret version, der tager hensyn til start-stop omkostninger på de enkelte anlægstyper kræver komplicerede matematiske algoritmer.

Begge typer af modeller kan formuleres generelt, således at samme model kan anvendes til analyse af forskellige agenter eller forskellige typer af agenter.

Modelportefølje til dansk energiforskning

Listen omfatter modeller, der i større eller mindre omfang har været anvendt til at analysere det danske energisystem eller energimarkedet. Det er både overordnede planlægnings- og analysemodeller, der er udviklet af offentlige myndigheder og internationale organisationer, og modeller, der er udviklet af el-selskaberne. De fleste modeller vil kunne tilpasses, således at de kan anvendes såvel til overordnede analyser for myndigheder som til beslutningsværktøjer for aktører på et liberaliseret marked.

- *Samkjøringsmodellen* er udviklet og vedligeholdes af SINTEF Energiforskning (tidl. EFI) i Trondheim. Det er et økonomisk optimeringsværktøj til hydrotermiske elproduktionssystemer, der anvendes til bestemme udvekslede mængder af el mellem forskellige regioner og den relaterede kortsigtede marginale produktionspris på ugebasis, under hensyn til variationer i vandkraftproduktionen i op til 50 hydrologiske år (Nielsen og Morthorst 1998).
- *SIVAEL* (*Simulering af varme og el*) er et timebaseret, kronologisk driftsimuleringsprogram, som optimerer produktionen af el og varme fra centrale og decentrale produktionsanlæg i samspil med vindkraft og udveksling til udlandet (Nielsen og Morthorst 1998).
- *EFOM* (Energy Flow Optimisation Model) er en optimeringsmodel for udbygningen af energisystemet, der er udviklet inden for EU forskningsprogrammer. Den danske version har været anvendt af Risø til beskrivelse af det danske el- og kraftvarmesystem under forudsætning om import- og eksportpriser og miljørestriktioner.
- *MARKAL* er en tilsvarende model udviklet af OECD-IEA og en række institutter i Europa, USA og Canada. Der findes et permanent internationalt samarbejde, ETSAP (Energy Technology System Analysis Programme) og forskellige versioner af modellen anvendes på alle niveauer fra det lokale til det internationale (Krogh 1998).

- *PRIMES* er en generel ligevægtsmodel med en detaljeret beskrivelse af energisektoren, der er udviklet i de seneste år i et samarbejde mellem en række europæiske institutter under EU's energiforskningsprogram JOULE for DG XII. Modellen sigter på at beskrive det europæiske liberaliserede energimarked og indeholder bl.a. en grundig beskrivelse af kraftvarme til både industri og fjernvarme (European Commission 1995).
- *Hybris* (Hybrid interaktiv simulering) er en integreret model bestående af en makroøkonomisk model ADAM og en række tekniske energimoduler (bottom-up). Modellen består af tre energimoduler, som er koblet sammen med ADAM-modellen, herunder et energiforsyningsmodul, der erstatter el-, gas-, og varmeerhvervet i ADAM-modellen.
- *ELEPHANT*-modellen (Electricity, Liberalisation, Equilibrium, Production Heterogeneity and Nordic Transmission): er udviklet under Nordisk Ministerråds Energiforskningsprogram Energi og Samfund af Jens Hauch som et del af et PhD studium på Det Økonomiske Råds Sekretariat. Det er en ligevægtsmodel, der beskriver produktion, forbrug og udveksling af energi i de nordiske lande, der er baseret på NORMEN-modellen, der er udviklet på Statistisk Sentralbyrå i Oslo. Beregninger med modellen vedr. konsekvenser af elliberaliseringen indgår i Dansk Økonomi, efterår 1997.
- *MobiDK* er en generel ligevægtsmodel for det danske energimarked, der udvikles af Erhvervsministeriet som led i et omfattende modeludviklingsprojekt med deltagelse af udenlandske konsulenter og flere PhD-studerende. Modelarbejdet foregår meget åbent med præsentation af model og data på internettet (www.gams.com/projects/dk/MobiDK.htm).

Energiforskningsprogrammet (EFP '96) har finansieret et pilotstudie med det formål at vurdere en simuleringsmetode, der er baseret på strategiske feedback modeller (*systems dynamics*) til at forstå udviklingen af et dansk energimarked med konkurrence. Projektet er udført som et samarbejde mellem Decision Technology Centre på London Business School og Handelshøjskolen i København. Denne type modeller kan især anvendes til at analysere en omstillingsproces med mange aktører, og hvor konsekvenserne af beslutninger vil optræde med forsinkelser og afhænge af andre aktørers modspil. Denne type modeller har bl.a. været anvendt til at analysere omstillingen i den britiske elindustri (Larsen, Bunn, Haxholdt 1996). På kort sigt kan *systems dynamics* modeller anvendes til at opnå indsigt i kvalitative sammenhænge, hvorimod anvendelse som et kvantitativt beslutningsværktøj vil kræve lang tids erfaring såvel med denne type af modeller som med den konkrete anvendelse af modellen.

6.2 Kommercielle aktørmodeller

I Norge, Sverige, England, USA og andre lande, hvor elmarkedet allerede er liberaliseret er der et betydeligt udbud af kommercielle beslutningsværktøjer til brug for aktørerne på elmarkedet. Disse værktøjer tager udgangspunkt i forholdene i de enkelte lande. Værktøjer, der dækker behovet for markedsinformation for nye aktører i Danmark, der tager udgangspunkt i danske forhold, er endnu meget beskedent, og med undtagelse af de andre nordiske lande samt UK må det antages, at situationen i resten af EU er den samme som i Danmark.

Et stort udbud af sådanne modeller er blevet præsenteret på en nordisk konference og udstilling "*Energimodeller - att räkna med*" på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg, der har været afholdt tre gange med to års mellemrum (januar 1994, 1996 og 1998). Arrangementet har været domineret af svenske, norske og finske bidrag, men yderst få danske.

En af de største sessioner i både 1996 og 1998 var "Elhandel" og konferencen bar stærkt præg af liberaliseringen af elmarkedet. I sit udgangspunkt er konferencen teknisk orienteret omkring el- og fjernvarmeproduktion, elnetsvirksomheder, analyser af bygningers energiforbrug mv.; men også mange tekniske modeller bærer præg af de organisatoriske ændringer, der er gennemført i Sverige og Norge. En række modeller for elhandel havde oprindelse i finansiel tradition, f.eks. porteføljeforvaltning og risikoanalyse (*portfolio management and risk assessment*).

En stor del af de præsenterede modeller udbydes kommercielt enten af private firmaer eller af universiteter og forskningsinstitutioner. I 1996 var flere af de kraftmæglerfirmaer, der er opstået som et resultat af liberaliseringen, var repræsenteret med indlæg og firmaudstillinger. I 1998 var flere af de nordiske firmaer, der har gjort sig stærkt gældende på det internationale marked for software til elhandel (jf. omtalen i afsnit 3.6) stærkt repræsenteret.

Metoder til at prognosticere spotprisen er vigtig for alle aktører på kraftmarkedet, men måske især for vandkraftproducenter, der skal tage stilling om de skal tappe magasinerne for at producere nu eller vente til senere. Der blev således præsenteret et projekt, der blev udført for EnFO af det norske firma Energi-data i samarbejde med IFE vedr. vurdering af forskellige metoder for modellering af kraftmarkedet med det formål at anbefale modelværktøj som er bedst egnet til at prognosticere spotprisen på kort sigt (1-4 uger). Der blev gennemgået tre forskellige regressionsmodeller en model baseret på neurale net og en fysisk model. Alle modeller havde input i form af lange dataserier for elefterspørgsel, elproduktion, nedbør, magasinpris, elspotpris, marginale produktionsomkostninger, m.fl. Den fysiske model blev fremhævet på grund af få parametre, langt datasæt og lille afvigelse mellem modelleret og virkelig spotpris, og en af regressionsmodellerne blev fremhævet på grund af høj forklaringskraft og god tilpasning (Djupskås 1998).

Konferencerne var arrangeret af Profu AB, og en oversigt over udbudet af modeller men en kort omtale af hver findes på Profus websted (www.profu.se).

Der er også enkelte danske firmaer, der udbyder IT systemer til et liberaliseret elmarked. I Messemagasinet El-Tech '98 (i El & Energi. 1998, nr. 9) skriver Helge Pedersen under overskriften "IT-oprustning til et frit elmarked":

"Dansk Data Elektronik har udviklet et sammenhængende IT-system, der er designet til at opfylde elsektorens behov på et liberaliseret elmarked. En række selskaber har allerede købt Panda-systemet ... Hidtil har en stor del af selskaberne opereret med ret beskedne IT-budgetter, fordi det er forholdsvis simpelt at holde styr på strøm og afregning i det nuværende system. I et frit elmarked bliver det hele langt mere kompliceret. Først og fremmest kan der forventes flere aktører på banen, og desuden vil der blive indgået langt flere handler med et stort antal forskellige leverandører. ... Selskaberne har ... brug for sådan et system ... også for at kunne kommunikere med den systemansvarlige."

Der er således et stort udbud af avanceret software og IT-systemer til børshandel, kundesystemer på detailmarkedet mv. med oprindelse i den finansielle og administrative sektor. Derimod er det kommercielle udbud af teknisk software noget mere beskedent, f.eks. til flaskehalshåndtering eller kraftvarmesystemers indpasning på et konkurrencemarked. Mange produkter, der er udviklet og anvendes af de traditionelle elselskaber, bliver ikke markedsført internationalt, selv om der kunne være et betydeligt marked.

6.3 Simulering af spotmarkedet

På et elmarked, der domineres af termisk produktion kan man simulere en mulig børspris ved at tage udgangspunkt i de korttids marginale omkostninger ved elproduktionen.

En forenklet driftsmodel

Som en del af projektet er der udviklet en regnearksmodel, der kan hjemtages fra elbørsprojektets websted. Regnearket indeholder data og formler til simulering af spotmarkedet for fire årstider med data for 1995-1997.

Beregningen foretages på grundlag af lastkurver for den samlede elefterspørgsel i to-timersskridt for udvalgte perioder samt elproduktionskapaciteten i disse perioder. For at begrænse regnearbejdet er lastvariationerne over året beskrevet ved fire tredages perioder omkring jævndøgn og solhverv. Den forenklede model blev første gang udviklet til EFP-projektet "Gaslagre - undersøgelse af den samfundsmæssige værdi" (Jørgensen m.fl. 1997). Den bagvedliggende model, der også tager hensyn til omkostningerne ved start og stop af produktionsanlæg, er beskrevet i Grohnheit (1996) "Modelresultater for det danske elsystem", der indgår i rapportserien fra EFP-projektet "Danske energiselskaber i et konkurrencemarked".

Modellen er opbygget som en regnearksmodel opdelt i flere ark. Åbningsbilledet (Elec_cost) giver mulighed for at vælge sprog (dansk, engelsk og tysk) og børspriser fra Nord Pool (1995, 1996 og 1997). Brændselspriser, el- og varmeefterspørgsel og kapaciteter vælges ved hjælp af drop-down paneler. Disse valg kan kombineres vilkårligt.

Data for brændselspriser, el- og varmeefterspørgsel og produktionsanlæg, kan opdateres i arket "Select". Det er ligeledes muligt at vælge en anden geografisk afgrænsning ved at ændre efterspørgsel og produktionsanlæg, f.eks. Danmark øst eller vest for Storebælt, et kraftvarmeområde, eller et større, termisk domineret elsystem, f.eks. Danmark, Sydsverige og Nordtyskland. Arket "CHP_Loads" viser en oversigt over strukturen af elsystemet og giver mulighed for at ændre visse teknisk-økonomiske parametre, især virkningsgrader og drifts- og vedligeholdelsesudgifter for de forskellige produktionsanlæg.

Beregningen foregår på den måde, at produktionsanlæg og import sorteres efter stigende variable omkostninger, elforbruget dækkes af anlæg med de laveste omkostninger, og de marginale omkostninger sættes lig det dyreste producerende anlæg. Kapaciteten på kraftvarmeværkerne korrigeres under hensyn til varmeefterspørgslen i hvert tidsskridt, og import/eksportpriserne korrigeres med hensyn til omkostninger ved benyttelse af de international transmissionsforbindelser.

Beregninger for jævndøgn og solhverv i 1995, 1996 og 1997

Tabel 6.1 viser en oversigt over de priser, der er anvendt i regnearket som forudsætninger for import- og eksportpriser for el til Norge og Sverige. Tabellen viser gennemsnit af Nord Pools systempriser for udvalgte tredøgnsperioder omkring jævndøgn og solhverv i 1995, 1996 og 1997.

Resultaterne for 1996 og 1997 viser, at der er betydelige forskelle i marginalomkostninger, elproduktion og udenrigshandel mellem for "sommer" og "efterår", mens forskellene er beskedne for "forår" og "vinter", selv om der også i disse perioder er stor forskel på Nord Pool priserne i de to år på grund af tørår i 1996 og vådår i 1997; men det får kun ringe betydning for marginalomkostningerne i Danmark og retningen af udenrigshandelen.

Modsat sommeren 1995, hvor børsprisen var så lav, at importen kunne fortrænge kraftvarmeproduktionen, kunne kraftvarmeproduktionen i sommeren og efteråret 1997 godt konkurrere med importen, og det var kun kondensproduktionen, der blev fortrængt af importen. Den forenkede model tager dog ikke hensyn til eksistensen af varmelagre, som findes i de fleste kraftvarmeområder, og som gør det muligt at substituere kondensproduktion med modtryksproduktion om dagen og gemme varmen til om natten, hvor produktionen indstilles; men med børspriser som i sommeren 1995 kunne det bedre betale sig at bruge importeret el til at opvarmning af fjernvarmevand end dansk kraftvarmeproduktion.

Tabel 6.1. Eksempel på priser ved international handel med el på forskellige årstider.

	Nord Pool 1995	Nord Pool 1996	Nord Pool 1997
Forårsjævnøg	135	229	127
Sommersolhverv	44	215	117
Efterårsjævnøg	140	352	93
Vintersolhverv	138	232	176

Beskrivelse af regnearksmodellen

Figur 6.1 viser et ark med beregningsforudsætninger, der kan være fælles for mange scenarier. De følgende tre figurer viser resultater for årene 1995-1997.

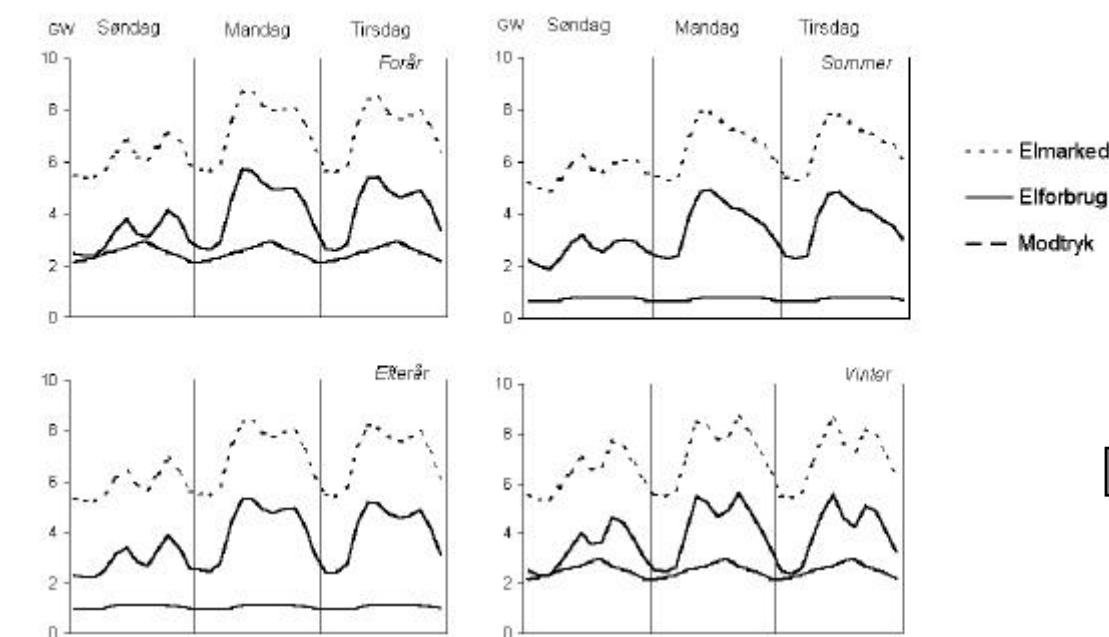
Graferne øverst viser variationer for el og kraftvarmeefterspørgslen i Danmark for de fire udvalgte tredages-perioder, der omfatter en "søndag", som skal repræsentere weekender og helligdage, og to hverdage. De to hverdage er lidt forskellige, "mandag" er en hverdag med stor efterspørgsel, mens "tirsdag" er en gennemsnitlig hverdag.

De relative års- og døgnvariationerne for el og varme har været anvendt af ELSAM's edb-program til simulering af driftsforhold og har været offentliggjort i datagrundlaget for ELSAM's udbygningsplaner i en årrække (ELSAM 1982). Lastvariationerne for el er baseret på timeværdierne for ELSAM-området for 1977-1979, og for varme er de relative variationer baseret på belastningen i Randers og er sidst blevet korrigeret i september 1976. Året deles i 26 perioder à 14 dage à 12 to-timersintervaller. Der findes flere senere offentliggjorte opdateringer af lastvariationerne for el og varme; men de her anvendte har været anvendt i andre og mere detaljerede modeller. Tilsvarende data har ikke været offentliggjort for Elkraftområdet. Konkurrencen på elmarkedet har betydet, at elselskaberne overalt har været mere tilbageholdende med at offentliggøre detaljerede oplysninger.

Figur 6.1 viser i øvrigt beregningsforudsætninger, der repræsenterer året 1995. Data for de relative lastfordelinger for el og varme findes på et regneark, der normalt er skjult for brugeren og som også indeholder mellemregninger og beregningsformler. De absolutte værdier af el- og varmelasten i graferne er beregnet på grundlag af data for "årlig elefterspørgsel" inklusive eksport (elmarked), "indenlandsk termisk efterspørgsel" (elforbrug), og årlig varmeefterspørgsel. Efterspørgslen på kraftvarmemarkedet omregnet til elproduktion i modtryksværker og i udtagsværker i modtryksdrift ved hjælp af en gennemsnitlig elkoefficient.

Den sidste tabel på skærbilledet viser de tekniske data for elproduktionsanlæggene samt den kapacitet, der er til rådighed i de fire sæsoner. "Kul modtryk" omfatter alene Herningværket og "gas modtryk" alle decentrale kraftvarmeværker. De centrale kraftværker er repræsenteret ved fire kategorier: "kraftvarme, kul, udtag" og "kulkondens 1-3" hovedparten af de centrale kraftværker. Disse værker er hovedsageligt udtagsværker (store kraftvarmeværker), som kører i modtryksdrift i det omfang, der er afsætning for varmen, og i kondensdrift, når den samlede elefterspørgsel til indenlandsk forbrug og eksport overstiger den varmebundne elproduktion.

3-dages lastkurver for el og varme - 1995 data

**Elektricitet**

	GW
Årlig efterspørgsel	33686
heraf vind	1177
Indenlandsk termisk efterspørgsel	32509
3-dages efterspørgsel	
Forårsjævnedgn	280
Sommersolhverv	238
Efterårsjævnedgn	264
Vintersolhverv	277

Transmission, indlevering, DKK/MWh

0

Varme

	PJ	GW
Årlig efterspørgsel	75532	20981
3-dages efterspørgsel		Potentiel modtryksproduktion
Forårsjævnedgn	242	179
Sommersolhverv	72	53
Efterårsjævnedgn	103	76
Vintersolhverv	245	181

Produktionsanlæg

	Varmingsgrad p.u.	D&V DKK/MWh	Var. omk. DKK/MWh	Forår GW	Sommer GW	Efterår GW	Vinter GW	Andel af kraftvar. p.u.	Økoef. koeff.	Ekstern koeff.
Elimport	0,970	0	0	3,070	3,070	3,070	3,070			
Kul, modtryk	0,850	20	63	0,126	0,100	0,100	0,126	0,06	0,40	
Gas, modtryk	0,900	10	66	1,472	1,162	1,162	1,472	0,27	0,95	
Kraftvarme, kul, udtag	0,850	20	63	4,273	3,374	3,374	4,273	0,67	0,88	0,15
Kulkondens 1	0,450	20	101	1,140	0,900	0,900	1,140			
Kulkondens 2	0,410	20	109	4,437	3,503	3,503	4,437			
Kulkondens 3	0,365	20	120	0,950	0,750	0,750	0,950			
Gaskondens	0,400	10	135	0,475	0,375	0,375	0,475			
Oliekondens	0,400	10	128	0,475	0,375	0,375	0,475			
Spidslast	0,400	0	206	0,095	0,075	0,075	0,095			
Eksporthkapacitet				3,030	3,030	3,030	3,030			

26.07.1998 21:45 - C:\My Documents\IE_hver07 (Excel 97).xls\Bec_Cost

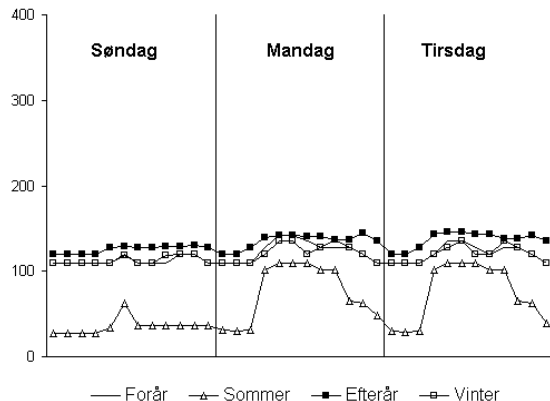
Figur 6.1. Forudsætninger vedr. variationer i elefterspørgslen, tekniske anlæg samt efterspørgsel efter el og varme.

Den samlede varmeefterspørgsel, der kan forsynes fra centrale eller decentrale kraftvarmeværker er fordelt på disse tre typer af anlæg. Dette betyder især, at alle kraftvarmeområder, der forsynes fra centrale kraftvarmeværker betragtes under et og dermed forudsættes at anvende samme kombination af brændsler ved modtryksdrift på udtagværkerne. Endeligt er medtaget gas- og oliefyret kondenskapacitet, der skal dække spidslasten ved særlig stor elefterspørgsel.

Kapaciteten af produktionsanlæg er reduceret med en rådighedsfaktor, der tager hensyn til planlagt revision og havarisandsynligheder. Rådighedsfaktoren er for alle anlægstyper antaget til 0,95 om vinteren og 0,75 om sommeren.

Marginalomk. for elektricitet

DKK/MWh 3 dages marginale elomk.



Nord Pool systempriser

Dansk
English
Deutsch

1995
1996
1997

3 dages
marginale
elomk.

Brændselspriser, DKK/GJ

	cif	distrib.	an forbr.
Kul, kraftværker	9.00	1.15	10.15
Kul, industri	9.00	8.27	17.27
Fuelolie	13.07	3.55	16.62
Gasolie	22.86	10.63	33.49
Gas	13.88	2.36	16.24

Årlig efterspørgsel

heraf vind	1995	33.7 TWh
Indenlandsk termisk efterspørgsel		1.2 TWh
		32.5 TWh

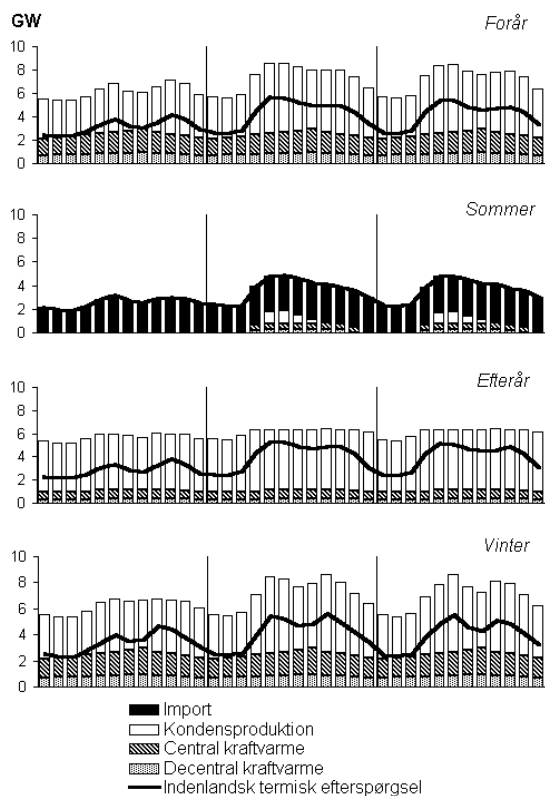
Kapaciteter

Produktionsanlæg	1995	9.7 GW
Udlandshandel		3.1 GW

Elimport

	DKK/MWh	Gns. rådighed
Forår	135 NordPool'95	0.95
Sommer	44 NordPool'95	0.75
Efterår	140 NordPool'95	0.75
Vinter	138 NordPool'95	0.95

Elefterspørgsel og elproduktion



Marginalomk. for elektricitet

DKK/MWh	Forår	Sommer	Efterår	Vinter
---------	-------	--------	---------	--------

Maks. omkostninger

Lørdag/søndag	120	63	130	120
Spidsl. hverdag	142	109	145	137
Normal hverdag	135	109	146	135

Min. omkostninger

Lørdag/søndag	109	27	120	109
Spidsl. hverdag	109	30	120	109
Normal hverdag	109	28	120	109

Gns. omkostninger, dag

Lørdag/søndag	111	39	127	112
Spidsl. hverdag	134	105	140	129
Normal hverdag	128	105	143	126

Gns. omkostninger, nat

Lørdag/søndag	113	32	125	113
Spidsl. hverdag	114	45	131	114
Normal hverdag	114	42	130	114

Periodens produktion

GWh	Forår	Sommer	Efterår	Vinter
Import	0	201	0	0
Decentral kraftvarme	57	7	25	58
Central kraftvarme	120	17	51	122
Kondensproduktion	320	14	357	311
Ialt	498	238	433	491
3-dages efterspørgsel	280	238	264	277
Ekspor	218	0	168	213

Potentiel modtrykspro	179	53	76	181
Modtryksproduktion	178	24	76	180

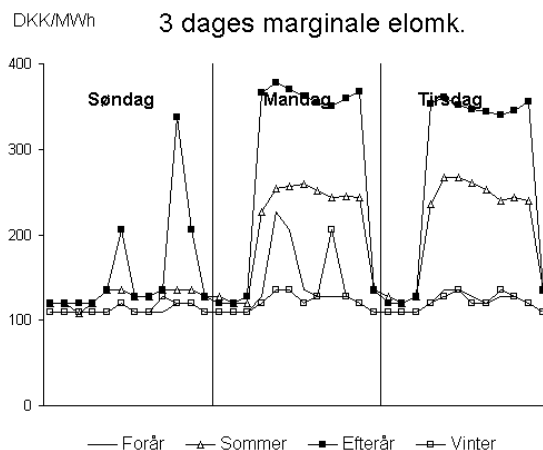
22.10.1998 17:36 - C:\DATA\79E_lvar[E_lvar07 (Excel 97).xls]Languages

Figur 6.2. Forudsætninger, resultater og kontrolberegninger for 1995.

Der er et eksportpotentiale på i alt 3 GW svarende til den samlede overførselskapacitet til Sverige og Norge. Dette eksportpotentiale modsvares af et importpotentiale af tilsvarende størrelse. forudsætninger vedr. produktionsanlæg og importkapacitet, der anvendes til beregning af korttids marginalomkostninger på det danske elmarked. Importkapaciteten svarer til den samlede overførselskapacitet til og fra Norge og Sverige.

Figur 6.2 viser regnearkets åbningsbillede med hovedresultater for 1995. Dette ark indeholder også trykknappmakroer og drop-down paneler, der giver brugeren mulighed for at vælge forskellige kombinationer af data, og at foretage nye beregninger. Der kan desuden vælges mellem præsentation på forskellige sprog.

Marginalomk. for elektricitet



Nord Pool systempriser

Dansk
English
Deutsch

1995
1996
1997

3 dages
marginale
elomk.

Brændselspriser, DKK/GJ

	cif	distrib.	an forbr.
Kul, kraftværker	9.00	1.15	10.15
Kul, industri	9.00	8.27	17.27
Fuelolie	13.07	3.55	16.62
Gasolie	22.86	10.63	33.49
Gas	13.88	2.36	16.24

Årlig efterspørgsel

heraf vind	1995	33.7 TWh
Indenlandsk termisk efterspørgsel		1.2 TWh
		32.5 TWh

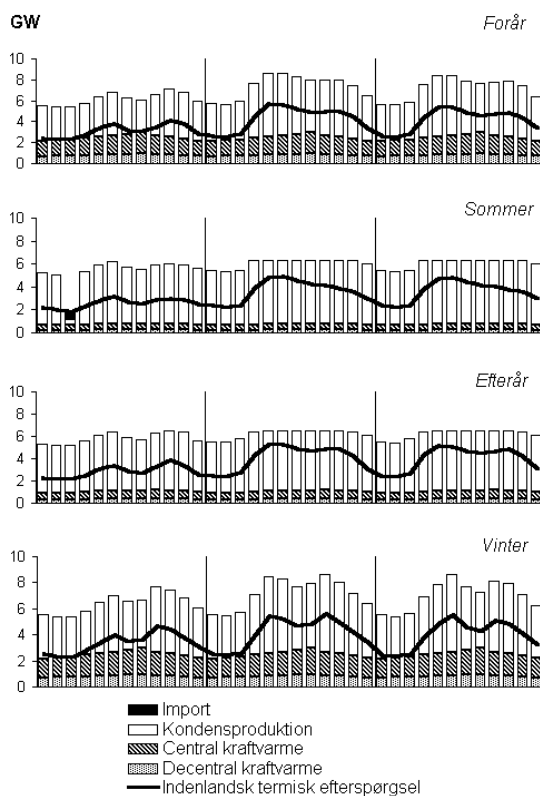
Kapaciteter

Produktionsanlæg	1995	9.7 GW
Udlandshandel		3.1 GW

Elimport

	DKK/MWh	Gns. rådighed
Forår	229 NordPool'96	0.95
Sommer	215 NordPool'96	0.75
Efterår	352 NordPool'96	0.75
Vinter	232 NordPool'96	0.95

Elefterspørgsel og elproduktion



Marginalomk. for elektricitet

DKK/MWh	Forår	Sommer	Efterår	Vinter
---------	-------	--------	---------	--------

Maks. omkostninger

Lørdag/søndag	120	135	338	128
Spidsl. hverdag	227	259	378	206
Normal hverdag	135	267	361	135

Min. omkostninger

Lørdag/søndag	109	109	120	109
Spidsl. hverdag	109	120	120	109
Normal hverdag	109	120	120	109

Gns.. omkostninger, dag

Lørdag/søndag	111	130	142	114
Spidsl. hverdag	158	249	364	141
Normal hverdag	128	254	349	126

Gns.. omkostninger, nat

Lørdag/søndag	113	124	172	113
Spidsl. hverdag	114	165	205	114
Normal hverdag	114	166	201	114

Periodens produktion

GWh	Forår	Sommer	Efterår	Vinter
Import	0	1	0	0
Decentral kraftvarme	57	17	25	58
Central kraftvarme	120	36	51	122
Kondensproduktion	320	365	363	316
Ialt	498	420	438	496
3-dages efterspørgsel	280	238	264	277
Eksport	218	181	174	218
Potentielt modtryksprocent	179	53	76	181
Modtryksproduktion	178	53	76	180

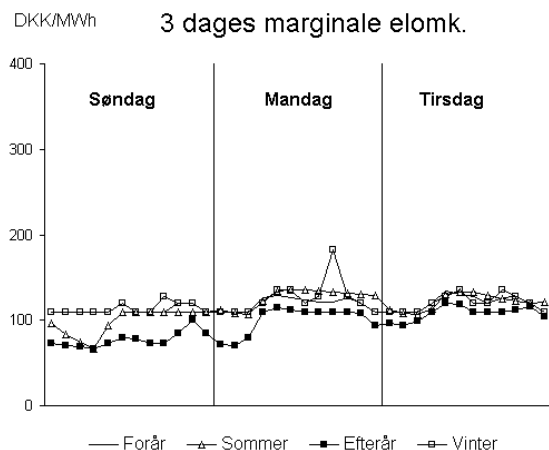
22.10.1998 17:42 - C:\Data\IE_var07 (Excel 97).xls\Macros

Figur 6.3. Forudsætninger og resultater for 1996.

Tabellen øverst til højre viser en oversigt over scenarioforudsætninger vedr. brændselspriser, årlig efterspørgsel, produktionskapacitet, import/eksportkapacitet og -priser. Graferne viser marginale omkostninger for hver time i de 4 tredages perioder og sammensætningen af elproduktionen. I de viste resultater for 1995 er der netto-eksport i samtlige timer i tre af de fire tredages perioder; kun ved sommersolhverv ville der forekomme import.

I 1995 dækkede forgængererne til Nord Pool, Statnett Marked, kun Norge, og prisniveauet varierede voldsomt med årstiderne og var ekstremt lavt ved sommersolhverv, således at selv den danske kraftvarmeproduktion ikke kunne konkurrere med import, hvis der havde været fri handel og tilstrækkelig overførselskapacitet.

Marginalomk. for elektricitet



Nord Pool systempriser

	1995	1996	1997
Dansk			
English			
Deutsch			
Brændselspriser, DKK/GJ			
Kul, kraftværker	9.00	1.15	10.15
Kul, industri	9.00	8.27	17.27
Fuelolie	13.07	3.55	16.62
Gasolie	22.86	10.63	33.49
Gas	13.88	2.36	16.24

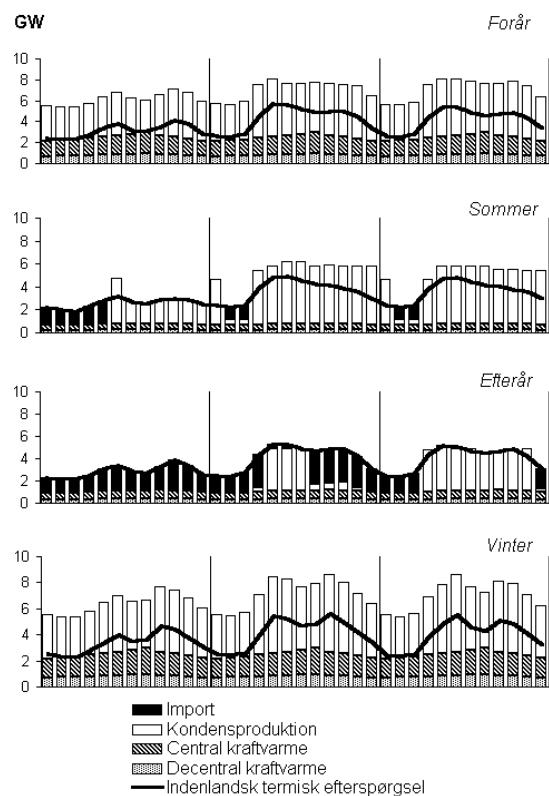
3 dages
marginale
elomk.

Årlig efterspørgsel
heraf vind 1995 33.7 TWh
Indenlandsk termisk efterspørgsel 1.2 TWh
32.5 TWh

Kapaciteter
Produktionsanlæg 1995 9.7 GW
Udlandshandel 3.1 GW

Elimport	DKK/MWh	Gns. rådighed
Forår	127 NordPool'97	0.95
Sommer	117 NordPool'97	0.75
Efterår	93 NordPool'97	0.75
Vinter	176 NordPool'97	0.95

Efterspørgsel og elproduktion



Marginalomk. for elektricitet

DKK/MWh	Forår	Sommer	Efterår	Vinter
---------	-------	--------	---------	--------

Maks. omkostninger

Lørdag/søndag	120	109	101	128
Spidsl. hverdag	129	136	115	182
Normal hverdag	134	133	120	135

Min. omkostninger

Lørdag/søndag	109	67	67	109
Spidsl. hverdag	109	107	70	109
Normal hverdag	109	107	93	109

Gns.. omkostninger, dag

Lørdag/søndag	111	100	74	114
Spidsl. hverdag	125	133	111	137
Normal hverdag	126	127	113	126

Gns.. omkostninger, nat

Lørdag/søndag	113	97	80	113
Spidsl. hverdag	114	120	89	114
Normal hverdag	114	115	103	114

Periodens produktion

GWh	Forår	Sommer	Efterår	Vinter
Import	0	25	103	0
Decentral kraftvarme	57	17	25	58
Central kraftvarme	120	36	51	122
Kondensproduktion	312	231	88	315
Ialt	490	309	267	496
3-dages efterspørgsel	280	238	264	277
Eksport	210	71	3	218
Potentiel modtryksproc	179	53	76	181
Modtryksproduktion	178	53	76	180

22.10.1998 17:48 - C:\Data\E_lvar07 (Excel 97).xls\Languages

Figur 6.4. Forudsætninger og resultater for 1997.

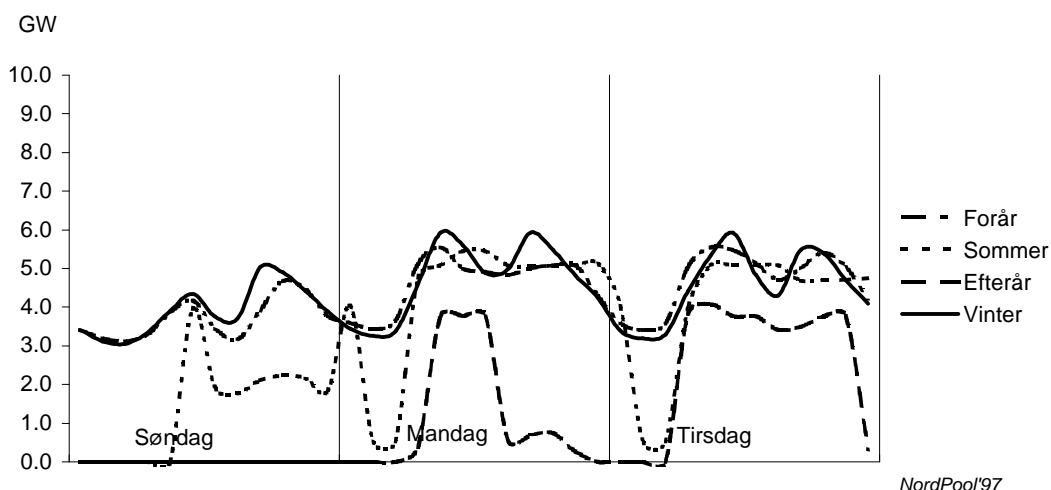
Figur 6.3 og figur 6.4 viser tilsvarende resultater med anvendelse af Nord Pools systempriser for de tilsvarende perioder i 1996 og 1997. Alle øvrige beregningsforudsætninger er de samme som i regnearkets åbningsbillede, der blev vist i figur 6.2. Beregningen foretages på regnearket ved at klikke på trykknappen for årstallet og derefter på "3-dages marginale elomk.". Beregningen for hvert af årene tager et øjeblik, f.eks. omkring 20 sekunder på en standard pc årgang 1996.

Varmebunden produktion og kondensproduktion

Begrebet “overløb”, hvor den indenlandske efterspørgslen er mindre end den varmebundne produktion, er ikke relevant i et system med international handel. “Overløb” forekommer typisk i kolde og blæsende efterårs- og vinternætter, hvor børsprisen oftest er ret høj, og eloverløbet vil så kunne eksporteres med et pænt dækningsbidrag.

Beregningerne forudsætter, at der ikke findes effektive kapacitetsbegrænsninger i det danske transmissionsnet. Der er således også set bort fra, at det danske elsystem består af to adskilte systemer øst og vest for Storebælt. Der findes imidlertid normalt en ‘virtuel’ elforbindelse over Storebælt, der består af gastransmissionsledningen og ledig gasfyret elproduktionskapacitet på begge sider af bæltet.

De danske kondenskraftværker og udtagsværker i kondensdrift fungerer som markedets ‘swing-producent’, hvis produktion må tilpasses variationer i vandkraft- og kraftvarmeproduktionen samt i efterspørgslen. Kondensproduktionen i de fire tredagesperioder i 1997 er vist i figur 6.5.



Figur 6.5. Beregnet kondensproduktion 1997.

6.4 Optimering af investeringer

Driftsmodellerne beskriver kraftvarmesystemet i nogle få dage eller inden for et år under forudsætning om givne elproducerende anlæg. Disse modeller anvendes i vidt omfang til planlægningsformål ved at beskrive et fremtidigt elsystem ved en given sammensætning af produktionsanlæggene.

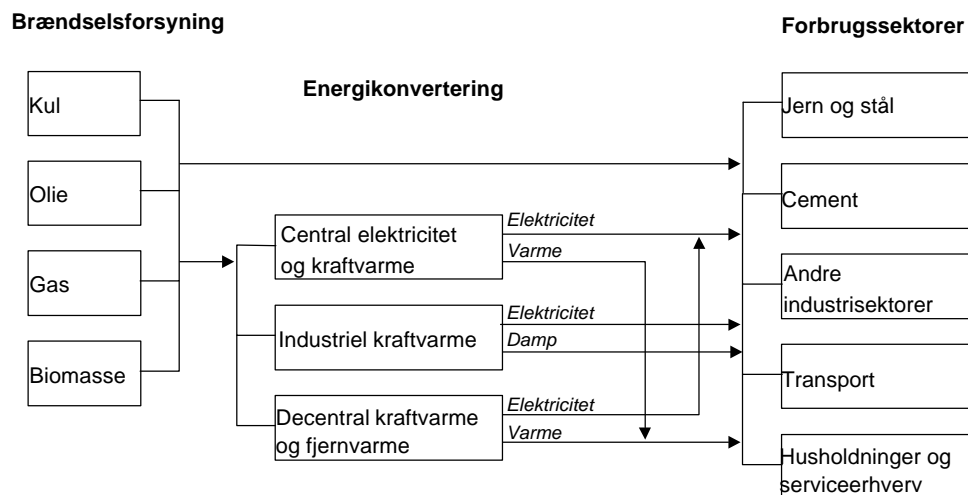
Investeringer i nye produktionsanlæg og valg af teknologier kan beregnes i en optimeringsmodel, der drives af den fremtidige årlige efterspørgsel efter el og varme i nogle få typiske kraftvarmeområder og en stærkt forenklet tidsopløsning

Energisystemet beskrives som et netværk, der forbinder efterspørgslen efter energitjenester med primærbrændsler. På grundlag af dette netværk med tilhørende parametre formulerer modellen et lineært optimeringsproblem, der kan løses med et generelt løsningsprogram.

Modellens resultater fremkommer ved at minimere en objektfunktion under iagttagelse af et (stort) antal restriktioner. Objektfunktionen består her af de dis-

konterede omkostninger i perioden (f.eks. 1990-2010). De vigtigste restriktioner vil oftest være elsystemets kapacitetsgrænser og maksimale emissioner for SO₂, NO_x og CO₂.

Figur 6.6 viser strukturen af en optimeringsmodel for det samlede energisystem. De enkelte sektorer kan udbygges forskelligt afhængigt af opgaven. Til analyser af elmarkedet er der især behov for at udbygge det centrale elsystem, kombineret el- og varme til fjernvarme eller industri samt de dele af efterspørgselssystemet, der bruger el eller teknologier, der kan substitueres med el. Kul, olie og gas kan alene repræsenteres af forventede brændselspriser. Derimod kunne en udbygning af biomassektoren være interessant for en elproducent med adgang til biomasse.



Figur 6.6. EFOM modellens struktur.

Lastvariation for elforbruget beskrives ved at opdele det årlige forbrug i fire strømme (sommer/vinter, grundlast/spidslast), der kan være forskellig for de forskellige forbrugs- og besparelseskomponenter.

EFOM-modellen har især været anvendt som en model for hele energisystemet af EU-Kommissionen og en række medlemslande siden slutningen af 1970'erne. Den har især været anvendelig til national planlægning med hovedvægt på teknologivalg for udbygning af energisystemet og reduktion af emissioner. Den er mindre anvendelig til at beskrive et markedet, fordi den foretager en samlet optimering af energisystemet uden hensyn til at markedet består af mange agenter, der hver optimerer deres nytte, men i indbyrdes konkurrence. Dette betyder imidlertid, at modellen kan være velegnet som en sektormodel til at beskrive agenter, der er underkastede ensartede vilkår.

EFOM modellen for el- og kraftvarmesystemet kan anvendes til at beskrive kraftvarmesystemet i et land eller en region for forskellige agenter og under forskellige markedsforhold og forskellig selskabsstruktur. Denne model er nærmere beskrevet i Grohnheit (1996) med eksempler på anvendelser. Den samme model kan anvendes til to slags sammenligninger for agenterne i et givet geografisk område:

- forskellige markedsbetingelser for den samme agent
- forskellige agents vilkår under de samme markedsbetingelser

Den første type anvendelse kan belyse konsekvenserne for en given aktør af ændrede markedsbetingelser, f.eks. antages liberaliseringen at føre til en højere kalkulationsrenter. Prisnoteringerne på terminsmarkedet, f.eks. på Nord Pool har en tidsopløsning der svarer til denne type optimeringsmodeller, der herved

kan anvendes som et vigtigt grundlag for en vurdering af investering i nye anlæg i forhold til køb og salg af elektricitet.

Den anden type anvendelse gør det muligt at vurdere de fremtidige muligheder for agenter med forskellige udgangspunkter. Til dette formål er modellen opstillet for forskellige typer af kraftvarmeområder i Danmark:

- Kraftvarmenettet i hovedstadsområdet, der forsynes af varmetransmissionselskaberne CTR og VEKS.
- Fem kraftvarmenet i de større byområder samt trekantområdet med rigelig kapacitet på udtagsværker. Odense anvendes som model.
- et antal "købstæder" med et sammenhængende fjernvarmenet, der forsynes af fjernvarmeværker og et 5 MW forbrændingsanlæg.
- Resten af elsystemet og resten af fjernvarmeforbruget uden mulighed for decentral kraftvarme fra større anlæg. Heri indgår kraftværker uden forbindelse med større kraftvarmenet, dvs. Kyndby, Asnæs, Stigsnæs og Ensted

En tilsvarende anvendelse af modellen for typer af kraftvarmeområder i Letland er beskrevet i Klavs og Grohnheit (1996).

Traditionel er sådanne optimeringsmodeller blevet anvendt til teknologivalg med femårige tidsskridt over en periode svarende til levetiden for store produktionsanlæg. Denne anvendelse kan stadig være relevant i et liberaliseret marked, f.eks. til vurdering af langtidskontrakter for større kraftvarmeområder. EFOM-modellen kan også anvendes med ét-årige tidsskridt, f.eks. til at vurdere optimale tidspunkter for investeringer under hensyn til priser ved salg af el på bilaterale kontrakter.

Optimeringsmodeller kan også anvendes som et "bottom-up" modul i en makroøkonomisk model ("top-down"), f.eks. til beregning af ligevægtspriser eller makroøkonomiske konsekvenser af forskellige instrumenter (Nielsen, 1998).

7 Konsekvenser for Danmark

Dette kapitel indeholder en statusbeskrivelse for udviklingen i markedet, som den ser ud i september 1998, og der gøres et forsøg på at beskrive, hvor markedets dynamik har ført udviklingen hen i løbet af de næste fem år. Til slut gives en kort status over forskningsprojekter indenfor området og behovet for yderligere forskning i elmarkedet.

7.1 Danske handlemuligheder på et nordeuropæisk elmarked

I efteråret 1997 blev der i den første rapport fra elbørsprojektet, "Aktørkrav til en Nordeuropæisk elbørs", præsenteret fem modeller for dansk deltagelse i et nordeuropæisk elmarked. Modellerne beskriver en for tilpasning af den danske elsektor til det nordiske eller europæiske marked, som vil medføre forskellig grad af markedsåbning (beskrivelsen blev også publiceret på internettet som en del af "Foreløbige konklusioner, august 1997"):

- Minimumskravene i EU's elmarkedsdirektiv
- Etablering af en dansk elbørs eller el- og varmebørs
- Fuld dansk deltagelse i en nordisk elbørs
- ELSAM og Elkraft deltager på hvert sit marked
- Etablering af et nordeuropæisk elmarked med børshandel

Danske aktører og myndigheder havde mulighed for at realisere de fire første modeller. Den femte model, en nordeuropæisk elbørs, ville ikke kunne vælges af danske aktører, men vil kunne blive resultatet af et samspil mellem elselskaber, myndigheder og andre aktører i landene samt EU. Et år senere er flere af handlemulighederne forældede. I dag sætter Nord Pool standarden også uden for Norden; software der anvendes til handel og clearing på børsen, sælges til flere lande, og mæglere der har større nordisk omsætning end Nord Pool, ekspanderer i Nordeuropa og i andre dele af verden.

EU-direktivet

Denne mulighed svarer til den hidtidige udvikling, der har præget tilpasningen af dansk lovgivning til EU-direktivet om åbning af de nationale elmarkeder, der blev endeligt vedtaget i december 1996.

Hovedelementerne er regnskabsmæssig adskillelse af produktion og transmission og forhandlet tredjepartsadgang til transmissionsnettet for distributionselskaber og industrikunder eller uafhængige producenter med et årligt forbrug eller produktion på over 100 GWh. Disse aktører vil have mulighed for at handle på den norsk-svenske elbørs på samme måde som Elkraft og ELSAM gør det i dag.

Tarifferne for adgang til netmonopolet vil være omfattet af prisregulering, og jævnstrømsforbindelserne til Norge og Sverige betragtes som en del af netmonopolet med tariffer, der følger de samme principper som for vekselstrømsforbindelserne.

Denne model har tydelige paralleller til den struktur, der er valgt i UK, hvor de mere vidtgående strukturændringer blev begrænset til det store marked i England og Wales, mens man bevarede den vertikale integration i Skotland. Modellen svarer i store træk til det udkast til en dansk elreform, der forelå i sommeren 1998, men mangler idéerne om udviklingen af et marked for 'grønne certifikater'.

Dansk el- og varmemær

Dette forslag indebærer, at det danske elmarked – først og fremmest engrosmarkedet – åbnes for flere aktører. Der oprettes en dansk elbørs, der er opbygget med særlig hensyn til danske produktionsforhold. Forholdet til det norske og svenske marked ved fuld åbning af det danske marked vil blive som det finske marked efter liberaliseringen og åbningen af den finske elbørs El-Ex i 1996.

Både den finske og den danske elproduktion er domineret af termisk elproduktion med en stor andel af kraftvarme. Det taler for børsregler i lighed med den finske, hvor der er kontinuert handel, der giver mulighed for af indgive købs- og salgsbud indtil to timer før levering.

Der kunne også vælges børsregler svarende til den engelske børs, hvor børsen samtidig er grundlaget for lastfordelingen. Denne model ligger tættere på det nuværende system med en central lastfordeling på grundlag af en prioritering af de enkelte anlæg.

En mulighed for at øge omsætningen og dermed det økonomiske grundlag for en dansk elbørs kunne være at inddrage varmemarkederne i nogle af de store kraftvarmebyer. Især det københavnske regionale fjernvarmenet, der dækkes af transmissionsselskaber for fjernvarme har karakteristika, der minder om elsystemet med mange udbydere og aftagere. Her har der allerede gennem flere år været en form for børshandel, der er organiseret af varmetransmissionsselskaberne.

Sammenhængen mellem el- og gasmarkederne har stor og stigende betydning i Danmark, men har endnu ringe betydning i de øvrige lande. Dette kunne begrunde en samtidig oprettelse af et dansk spotmarked for naturgas. Der ville således blive mulighed for danske aktører at udnytte den meget betydelige fleksibilitet, der findes i både el- og gassystemerne med hensyn til produktionsanlæg, brændselsforsyning, udlandshandel og gaslagre.

Udviklingen i Finland kunne godt kopieres i Danmark. Finland blev fra april 1998 eget pris- og anmeldedområde i Nord Pool, og den finske elbørs med kontinuert handel fortsætter som et balancemarked for Finland.

Nordisk elbørs

Etableringen af nordiske elbørs er den erklærede målsætning for Nord Pool i Oslo, der startede i 1996 som en fælles norsk-svensk elbørs.

Den danske referencegruppe vedr. den nordiske elbørs, der var nedsat af en række danske elselskaber i 1996, udarbejdede kriterier for etablering af en fælles nordisk elbørs med sigte på, at den nordiske elbørs etableres i 1997, og at den skulle omfatte alle fire lande. Den nordiske arbejdsgruppe har afgivet anbefalinger herfor, som ligeledes blev anbefalet af den danske arbejdsgruppe.

Børsgruppen anbefalede, at der bliver etableret en styringsgruppe, som skal koordinere og sikre fremdriften i det videre arbejde. Det vigtigste skridt er tilpasningen af systemerne i de enkelte lande, så de opstillede kriterier kan opfyldes. Dette gælder f.eks. etableringen af offentliggjorte overførselstariffer i alle net i de enkelte lande og på forbindelserne mellem landene.

Danske aktører i det jysk-fynske område er i fuld gang med at realisere denne model. Overførselstarifferne er offentlig tilgængelige og grænsetarifferne til

Norge og Sverige er fjernet på dansk side. Nord Pool har i 1998 åbnet et kontor i Odense og forventes at etablere et prisområde for Jylland-Fyn fra april 1999.

To markeder

Teknisk er Elkraft en del af det skandinaviske elsystem, og Eltra er en del af det vest- og centraleuropæiske elsystem.

I denne model vil man kunne betragte jævnstrømsforbindelserne som et konkurrenceelement, der kan operere på to vekselstrømsmarkeder, eller på to punkter i samme vekselstrømsnet (det sidste gælder for Fenno-Skandia-forbindelsen mellem Sverige og Finland).

Elkraftområdet vil kunne blive en naturlig del af det eksisterende skandinaviske marked, hvorimod Eltra vil have mulighed for at deltage i opbygningen af et vest- og centraleuropæisk marked.

Efter gennemførelsen af den tyske ellov er der konkurrence mellem flere byer om at blive den førende elbørs for det europæiske marked. Amsterdam er forrest i konkurrencen og starter handel ved starten af 1999. Danske aktører ville også kunne deltage i handelen på denne børs, men har ikke offentlig givet udtryk for interesse heri.

Udviklingen peger derimod ikke i retning af det andet element i modellen, der fremhæver tekniske forhold i transmissionsnettet som forskellen mellem jævnstrøms- og vekselstrømsforbindelser. Tendensen går snarere i retning af at lægge mindre vægt på tekniske forhold i markedet og større vægt på institutionelle forhold og handelsregler. Men udviklingen af markedet er langt fra modnet, og tekniske forhold og begrænsninger vil fortsat kunne få betydning, måske især på områder, som man for tiden ikke er særlig opmærksom på.

Nordeuropæisk marked

Et samlet nordeuropæisk marked med én elbørs eller flere konkurrerende elbørser vil næppe opstå som en politisk beslutning, men kan blive resultatet af samspillet mellem aktørerne. Her har Danmark en strategisk placering, der vil kunne bevares eller udbygges ved en offensiv indsats af danske elproducenter og myndigheder.

Man kan forestille sig en udbygning af Baltic Ring til et nordeuropæisk marked med et fælles spotmarked for el. Denne mulighed understøttes af en af hovedkonklusionerne fra Baltic Ring studiet, som peger på, at handelsreglerne og de institutionelle forhold er de vigtigste elementer for at skabe et sammenhængende marked i området, hvorimod der kun i begrænset omfang er brug for investering i nye transmissionsforbindelser.

7.2 Tempoet i markedsudviklingen

Udviklingen af både markeder og teknologier er præget af stor dynamik; men det betyder samtidig, at såvel teknologier som markeder og institutioner kan være præget af ringe modenhed.

Bremseklods eller foregangsland?

Handelssystemet og markedsudviklingen for termisk kraft og vedvarende energi er langt fra modnet i det nordiske eller nordeuropæiske elmarked. Det gør derfor næppe den store skade, at Danmark virker som bremseklods på udviklingen af et nordisk elmarked ved følge det meget langsommere "EU-tempo". Der kan

være god grund til at være afventende før man reformere et system, der har fungeret rimelig godt i lang tid.

På den anden side sker der en voldsom udvikling i markedet med branchens aktører som den drivende kraft. Det vil næppe være muligt af lovgivningens vej at påvirke udviklingen ret meget. Dertil er markedets dynamik for stærk, og aktørerne er i fuld gang med at udvikle løsninger, som det ikke var muligt at forudsige for kort tid siden. Det betyder også, at Danmark kan blive igangsætter for en europæisk udvikling, f.eks. med hensyn til central og decentral kraftvarme og vedvarende energi inden for rammerne af et liberaliseret marked. Dette marked bliver ikke være dereguleret; men det vil blive reguleret med andre metoder end dem man har kendt tidligere. Denne regulering må i høj grad tage sit udgangspunkt i traditionerne i den finansielle sektor og må især omfatte spilleregler på markedet, som skaber tillid blandt markedets aktører, og tillige incitamenter til at understøtte sociale og miljøpolitiske målsætninger.

Der er imidlertid en række ændrede rammebetingelser på det nordeuropæiske marked, som godt kan forudses, og som kan anvendes til at igangsætte en læreproces og kompetenceopbygning, der kan gøre det muligt for aktørerne at håndtere nogle af de udfordringer, der vil komme. Det nordeuropæiske energimarked bliver mere integreret både når det gælder elektricitet og gas. Overførselskapaciteten mellem vandkraftområderne i nord og de termiske områder i syd bliver dramatisk forøget i de kommende 6-7 år. Noget tilsvarende sker på gasområdet. Der er allerede forbindelse mellem de norske og britiske gasfelter, og en gasledning mellem Storbritannien og Kontinentet bliver åbnet i slutningen af 1998. Sammen med en voldsomt stigende kapacitet af gasfyret elproduktion i Danmark og andre lande omkring Nordsøen vil det binde markederne sammen.

Et godt eksempel på håndteringen af forudsigelige ændringer med ukendte konsekvenser var etableringen af elbørsen El-Ex i Finland. Det finske marked var givet vis for lille til en selvstændig elbørs, men børsen kunne anvendes til træning af aktørerne i en overgangsperiode, og børsen blev designet, så den bedre passer til et termisk elsystem med kontinuert handel i stedet for et 24-timers forwardmarked som i England og Norge. En børs med kontinuert handel vil også passe godt til elmarkedet i Danmark og Nordtyskland med en stor vindkapacitet og et stort antal kraftvarmeværker, der kan være fleksible på kort sigt.

Det nordeuropæiske elmarked om 5 år

Hvis man i 1993 skulle forsøge at beskrive det nordeuropæiske elmarked i 1998, ville man helt sikkert få et andet resultat, end det vi ser i dag. Men mange af de elementer, der findes i dag var dog til stede for fem år siden. Ingen kunne vide, hvilke tendenser, der ville udvikle sig, og hvilke der fuldstændig ville gå i stå. The Electricity Pool for England and Wales havde dengang fungeret i tre år, og forløberen for Nord Pool, Statnett Marked havde virket i mere end et år. Et direktivforslag fra EU-Kommissionen havde været til debat i godt fem år. Næsten alle aktører var modstandere af at opgive de regionale monopoler, men de fleste var i gang med at forberede sig på at kunne klare udfordringerne. Den akademiske diskussion havde kørt i adskillige år, og selv de mest skeptiske myndigheder finansierede forskningsprojekter om konkurrence og liberalisering af elmarkedet.

Mulighederne i dag for at beskrive markedet om fem år er ikke grundlæggende anderledes end for fem år siden. Det bliver en diskussion af hvilke tendenser, som vi kan se i dag, der vil være slået i gennem om fem år. Hvis man ser bort fra muligheden for meget voldsomme begivenheder, er det imidlertid sikkert, at helt nye tendenser ikke vil kunne nå at dominere markedet allerede om fem år.

Lovgivning og aktørinitiativ

Udviklingen vil blive drevet frem af markedets aktører og vil ikke kunne styres af national lovgivning eller EU-direktiver. Lovinitiativer og direktivforslag kan derimod godt få stor indflydelse på udviklingen ved at skabe fælles forventninger hos markedets aktører. National lovgivning om markedsregulering og miljøforanstaltninger kan godt få meget stor indflydelse på udviklingen i mange lande, hvis den er i stand til at påvirke aktørernes normer og forventninger.

International ledningsforbindelser for el og gas

Kun enkelte af de planlagte nye ledningsforbindelser over Nordsøen og Østersøen til være i drift i 2003, og det er ikke sikkert, at alle de planlagte og foreslåede ledninger vil blive bygget. Men elmarkederne i Nordeuropa vil være langt mere integreret end vi kender i dag; de eksisterende ledninger vil blive benyttet på en måde, der afhænger af markedssituationen, og det får stadig mindre betydning om ledningerne transporterer el eller gas.

Konkurrerende elbørser

Der vil være flere konkurrerende elbørser i Nordeuropa både med 24-timers spotmarkeder og finansiel handel med futures. Det vil kun være en beskedent del af handelen, der foregår på børsernes spotmarkeder. Deres vigtigste opgave bliver at fastsætte og offentliggøre en pris for hver time i det kommende døgn. Børsernes likviditet vil være genstand for stor opmærksomhed fra markedets aktører og myndigheder. Større elproducenter vil optræde som marked makers, evt. som en del af en offentlig serviceforpligtelse i henhold til frivillige aftaler, national lovgivning eller et tillæg til det gældende EU markedsdirektiv.

Den obligatoriske elbørs The Electricity Pool of England and Wales vil være afskaffet, og blive erstattet af et andet handelssystem med regler, der er bestemt eller overvåget af reguleringsmyndigheden. I tillæg hertil vil finansielle aktører oprette ét eller flere spotmarkeder, f.eks. et elspotmarked på International Petroleum Exchange (IPE) i London, der allerede samarbejder med NordPool. Aktørerne på IPE's elspotmarked vil også have mulighed for at handle med gaskontrakter.

Den meget stærke tradition for nordisk samarbejde på området henover store teknisk-økonomiske forskelle mellem systemerne i de nordiske lande taler for at de vigtigste danske aktører vil koncentrere sig om Nord Pool i Oslo. Hele Danmark vil godt kunne være et fælles prisområde på spotmarkedet, selv om der næppe bliver bygget et kabel over Storebælt.

Arbitragehandel og mæglervirksomhed

En omfattende arbitragehandel, der især drager nytte af markedets umodenhed og skævheder, vil danne basis for store gevinster, der vil blive genstand for omfattende kritik. Enkelte dramatiske konkurrencer med tilhørende skandaler vil næppe helt kunne undgås.

Hovedparten af de fysiske kontrakter vil være bilaterale, og kun en mindre del af handelen vil passere spotmarkederne, hvorimod handelen på terminsmarkederne meget vel kan blive større end det fysiske volumen. Bilaterale kontrakter, der vil blive udarbejdet af internationale børsmæglerselskaber, vil kunne blive meget forskellige og sofistikerede. Der vil være stor interesse for at udvikle kontrakter, der kan danne grundlag for nye investeringer, herunder også investeringer i mere kapitaltunge elproducerende anlæg, som kan bidrage til at beskytte markedet mod voldsomme prisstigninger på gas og olie (hedging).

Flaskehalse, regulerkraft og transmissionstariffer

Principperne for flaskehalshåndtering mellem de nationale eller regionale netoperatører inden for børsområdet vil følge de nuværende principper fra Nord Pool, dvs. der vil være forskellige priser, der afspejler flaskehalse i transmissionssystemet. Netoperatørerne vil normalt håndtere flaskehalse inden for eget område ved hjælp af modkøb, dog ikke i Norge. Principperne for transmissionstariffer vil fortsat være under udvikling; men vellykkede modeller i nogle lande og regioner vil danne model for andre. De tyske afstandstariffer, der for nylig er aftalt mellem de vigtigste aktører og som fungerer som en bremse på liberaliseringen vil nok blive afskaffet efterhånden som aktørerne tilpasser sig til en mere markedspræget struktur.

Der vil være markeder for regulerkraft efter at prisen på spotmarkedet er sat, som vil blive drevet i samarbejde med systemoperatøren i hvert prisområde. I Danmark vil der være et regulerkraftmarked på hver side af Storebælt, og i Tyskland vil der være et sådant marked for hver af de otte Verbundunternehmen; men antallet kan være reduceret gennem fusioner.

Detailmarkedet

Grænsen for hvilke kunder, der kan handle frit vil falde fra de nuværende 100 GWh, der i Danmark kun giver distributionsselskaberne og nogle få meget store industrikunder ret til at handle frit, og vil sikkert være helt forsvundet om fem år. Men lovgivningen og myndighederne vil næppe forcere udviklingen som i Norge og i UK. I lighed med i Sverige vil der blive krævet timemåling for kunder, der vil skifte leverandør. Omkostningerne ved dette måleudstyr og aflæsning af målerne må dog forventes at falde dramatisk, fordi målerudstyret vil blive massefremstillet, og automatiske metoder til aflæsning vil blive udviklet og anvendt i mange lande.

Prisdannelsen

Priserne på spotmarkederne vil nærme sig et niveau og et døgnmønster som den nuværende elbørs for England og Wales. I de norske prisområder vil vandværdien være bestemmende for maksimums- eller minimumspriser i de dele af døgnnet, hvor der er overførselsbegrænsninger i transmissionsnettet. Priserne på Nord Pool kan således stadig have en noget fladere døgnvariationer, og niveauet vil afhænge af de årlige nedbørsforhold. Priserne på terminsmarkederne vil nærme sig langtidsmarginalomkostningerne på de billigste nye produktionsanlæg, der stadig vil være combined cycle gasturbiner.

Miljø

Nationale CO₂-kvoter og målsætninger om emissionsreduktioner kan forvride udviklingen af et effektivt nordeuropæisk energimarked til skade for både forbrugere og miljø. Det vil nok tage mere end fem år at udvikle og implementere metoder og regler for en velfungerende markedstro kvotehandel eller harmoniserede miljøskatter.

Selskabsstrukturen

Selskabsstrukturen vil være forandret. Opløsningen af de regionale, vertikalt integrerede elselskaber, som vi oplever i disse år, vil blive afløst af fusioner og gruppedannelser, der opfatter både vertikal og horisontal integration. Et vigtigt motiv for disse fusioner er hedging mod fremtidige prisstigninger på olie og gas. Gennem udøvelse af markedsmagt vil selskaberne få bedre mulighed for at investere i mere kapitalintensive produktionsanlæg.

Markedet bliver domineret af nogle få konkurrerende grupper med interesser i hele forsyningskæden og alle typer af forsyningsvirksomhed. I tillæg hertil vil

der fortsat bestå et stort antal mindre selskaber med begrænsede forretningsområder. I enkelte lande, først og fremmest Norge, Danmark og Tyskland til lovgivningen være en bremsekloks på denne udvikling, og hovedparten af selskaberne vil forment være nationalt ejede kommunale eller forbrugerejede selskaber; men mange af disse selskaber vil have tætte forbindelser med en af de førende grupper eller koncerner på det nordeuropæiske energimarked.

Kraftvarme

Kraftvarmeproduktion med varmelagre har muligheder for gevinst ved at optræde på regulerkraftmarkedet eller et særligt marked for systemydelser. Eksisterende varmemarkeder i industrien kan udnyttes bedre, og fjernvarmemarkederne kan udvides gennem et samspil mellem lokale myndigheder, fysisk planlægning og nye aktører på el- gas- og varmemarkederne, som udbyder nye kombinationer af energiservice. Der er behov for at udvikle metoder til kollektive løsninger, der kan bidrage til udviklingen af konkurrencen på energimarkederne.

Etablering af konkurrencemarkeder i enkelte storbyer, hvor fjernvarmenettet bliver 'common carrier' vil tiltrække nye aktører både fra energisektoren og finanssektoren. Disse vil være interesseret i at videreudvikle reglerne på dette særlige marked gennem langtidskontrakter, fysisk planlægning og konkurrenceregler for aktørerne på varmemarkedet, der tillader tilgang af nye aktører på varmemarkederne i andre storbyer. Hovedaktørerne på dette marked kan blive etablerede olie- og gasselskaber, eller nordiske storbysselskaber og tyske Stadtwerke, der har etableret sig i udlandet.

Teknologi

En eventuel lukning af nogle få ældre kernekraftværker vil kun få meget ringe betydning for markedet. Derimod vil en beslutning om opførelse af nye kapitalintensive produktionsanlæg stille krav om regulering af markedet eller udvikling af langsigtede kontrakter, der giver en økonomisk basis for sådanne anlæg.

Vindkraft adskiller sig fra andre former for kapitalintensive produktionsanlæg, derved at der er tale om små enheder som kun producere el. Det er derfor meget markedsegnete produktionsanlæg, hvis det er muligt at levere strøm til konkurrencedygtige priser. Hidtil har dette krævet subsidier eller beskatning af fossile brændsler til elproduktion. Subsidierne vil i betydeligt omfang kunne erstattes af løsninger, der bliver en integreret del af markedet gennem en hensigtsmæssig udformning af markederne for spot- og regulerkraft og et særligt forbrugermarked for 'grøn' el.

Elbiler kan spille en vigtig rolle på elmarkedet. Det vil ikke være slået i gennem om fem år; men der kan allerede om fem år ses tendenser, der kan skabe forventninger om en betydelig markedsandel af elbiler, der vil påvirke konkurrencen mellem el og benzin. Ejere af flåder af biler, der anvendes til lokaltrafik, vil kunne skifte til elbiler, og leasingselskaber vil kunne tilbyde kombinationsløsninger af elbiler til pendlerbrug og benzinbiler til rejsebrug. Det vil nok tage betydelig længere tid at udvikle standarder for batterier, der kan udskiftes lige så nemt som man i dag tanker benzin, og endnu længere tid at opbygge en infrastruktur af ladestationer med samme tæthed som tankstationer.

Fortsat kritik af markedet

Markederne og børssystemerne vil forstat blive udsat for kritik for utilstrækkelig konkurrence, manipulation fra aktører med markedsmagt, uhensigtsmæssig og modstridende lovgivning i de forskellige lande, samt manglende økonomisk og teknisk effektivitet. Skattereglerne i EU og i de enkelte medlemslande vil fortsat være noget rod.

7.3 Forskning i elmarkedet

Projektdeltagerne har gennem lang tid udbygget internationale kontakter i forbindelse med projektsamarbejde og fælles projektforslag inden for nordiske og internationale forskningsprogrammer, deltagelse i konferencer og seminarer, udveksling af gæsteforskere og faglige besøg.

Afsluttede forskningsprojekter

Risø har sammen med AKF og RUC deltaget i Nordisk Center for Energi, Miljø og Samfund, finansieret af Nordisk Ministerråd 1991-94. Liberaliseringen af elmarkedet har været en vigtig del af centrets arbejde. I et tidligere projekt for Nordisk Ministerråd "Norden i Europa. EF's indre marked og nordisk energipolitik" (Risø og Scan-Energy ApS) indgik interviews med en række beslutningstagere inden for energisektoren i de nordiske lande og et seminar med deltagelse af repræsentanter for den finansielle sektor samt norske og svenske energiselskaber (Grohnheit, m.fl. 1992).

EFP-93 projektet "Danske energiselskaber i et konkurrencemarked" (AKF, RUC, Risø) omfatter dels en beskrivelse af igangværende og mulige fremtidige organisatoriske ændringer med udgangspunkt i liberaliseringerne i England, Norge og Sverige samt direktivforslag i EU dels en vurdering af konsekvenserne for det internationale handelsmønster, miljøkonsekvenser og teknologivalget i Danmark (Olsen, m.fl. 1996, Olsen 1994, Olsen og Grohnheit 1994, Hougaard 1994, Larsen og Rieper 1995, Grohnheit and Olsen 1995, Grohnheit 1996).

Risø har deltaget i en række EU-projektet om udvikling og anvendelse af energi- og miljøøkonomiske modeller. Herved er der opbygget et netværk af institutter og eksperter, der er en forudsætning for at de større modelsystemer, der er udviklet gennem de sidste 20 år, kan vedligeholdes og udnyttes til energi- og miljøpolitiske analyser, herunder konsekvenserne af markedsudviklingen.

Sideløbende med nærværende projekt er gennemført projekter "Fluktuerende vedvarende energi i el- og varmforsyningen – det mellemlange sigt" i et samarbejde mellem Risø, Elkraft, ELSAM og Eltra. Hensigten med projektet var at analysere, hvorledes markedsmæssige betingelser for elproduktion og -salg samspiller med mulighederne for en markant udbygning med fluktuerende vedvarende energikilder, og herunder specifikt at belyse om nye reguleringsteknologier kan forbedre indpasningen af disse store mængder af vedvarende energi (Nielsen og Morthorst 1998).

Igangværende forskningsprojekter

Europæiske forskningsprojekter og netværk

Risø har gennem mange år deltaget i udviklingen og implementeringen af energi-miljø-økonomi-modeller inden for EU's energiforskningsprogrammer i samarbejde med institutter i medlemslandene og Central- og Østeuropa. Under det nuværende program deltager Risø i projektet "Methodological development of aspects of the Joint Implementation framework".

Risø deltager sammen med en række europæiske institutter i projektet "Shared Analysis" for Kommissionens Generaldirektorat for Energi (DG XVII). Projektet har til formål at udnytte europæisk ekspertise og analyseværktøjer i Kommissionens opfølgning af Kyoto-protokollen.

Risø har siden 1995 deltaget i "The European Network for Energy Economics Research" (ENER), finansieret af DG XVII. Liberaliseringen af de europæiske energimarkeder har været et centralt emne samarbejdet i de senere år.

De seneste emner for netværkets halvårlige seminarer har været "The national implementation of the EU directive on the internal market for energy", Lissabon, juni 1997 og "Technology innovation, sustainable development and the Kyoto Conference", Roskilde, januar 1998. (Publikationerne nr. 9 og 16 på elbørsprojektets publikationslisten er udarbejdet som bidrag til ENER netværket)). ENER-netværkets internetadresse er www.isi.fhg.de/abtlg/e/projekte/-ener/enerhome.htm.

Omsættelige CO₂-kvoter i dansk og europæisk energipolitik

Projektet gennemføres under EFP '98, Energi og Samfund i et samarbejde mellem Elsam Projekt, Handelshøjskolen i Århus og Risø. Projektets formål er at vurdere mulighederne for at anvende omsættelige CO₂-kvoter som et middel til at sikre overholdelsen af internationale reduktionsmål i et liberaliseret elmarked. Mere specifikt vil projektet undersøge relevante aktørers holdning til omsættelige CO₂-kvoter, beskrive muligheder for den konkrete udformning af CO₂-handel, herunder afgrænsning af deltagerkredsen, principper for fordeling af emissionsrettigheder, gennemførelse og håndhævelse af markedet, samt vurdering af markedsprisen og markedsstrukturen på et marked for CO₂-kvoter.

Markedsimperfektionernes betydning for Nordeuropas tilpasning til et konkurrencepræget elmarked.

Formålet er en belysning af sammenhænge mellem regulering, organisering og markedsforhold samt konsekvenser af liberaliseringen på elmarkedet, herunder markedsimperfektioners betydning for styringsmidler som administrativ regulering, påbud, administrative kvoter, teknologistyring mv. Desuden en belysning af de divergerende miljø- og energimålsætninger (politiske imperfektioner) mellem landene indbyrdes – især målsætningernes betydning for, hvilke markedsimperfektioner der dannes, og målsætningernes betydning for enkeltlandes valg i anvendelsen af henholdsvis økonomiske instrumenter og administrative virkemidler. Projektet gennemføres under Nordisk Energiforskningsprogram – Energi og Samfund som et PhD-studium af Klaus Skytte.

Behovet for yderligere forskning i markeder for energi

Som en konklusion på nærværende projekt kan peges på følgende emner for yderligere forskning i elmarkedet og tilgrænsende markeder for energi:

- Opnåelse af energipolitiske mål under konkurrence, f.eks. 'grønne certifikater', emissionskvoter mv.
- Sammenhængen mellem elmarkedet og ejerforhold til elselskaber eller et aktiemarked for selskaber.
- Finansiering af kapitalintensive teknologier i et liberaliseret energimarked
- Konkurrence mellem ledningsnet for fjernvarme og naturgas
- Modellering af infrastruktur for ledningsført energi i liberaliserede el- og gas- og varmemarkeder
- Betydningen af nye teknologier for energimarkederne

Nogle af disse emner vil blive forsøgt realiseret i forbindelse med projektsøgninger til EU's 5te rammeprogram i samarbejde med danske forskningsnetværk og institutter i andre europæiske lande.

Tidsskriftartikler og internet

En række tidsskrifter er blevet systematisk gennemgået fra midten af 1996, og der blev registreret artikler og citater af interesse for elbørsprojektet: Materialet er blevet redigeret og publiceret på internettet. En del af citaterne er indarbejdet i rapporten. Desuden er en række websteder på internettet blevet anvendt som kilder til rapporten.

Danske tidsskrifter

Følgende tidsskrifter er gennemgået systematisk:

- El & Energi, fra 1995.
- Fjernvarmen, fra 1995.
- ELSAM-posten, fra 1997.
- Samfundsøkonomen, fra 1994.
- Nationaløkonomisk Tidsskrift, fra 1993.
- Dansk Kraftmægling. Markedsrapport, fra 1996.

Der er herudover registreret enkelte artikler fra følgende aviser og blade: Berlingske Tidende, Børsen, Ingeniøren, Ugebrevet Mandag Morgen, Weekendavisen.

Nordiske tidsskrifter

Følgende tidsskrifter gennemgået systematisk:

- Elbørsen, informationsbulletin fra Nord Pool ASA. www.nordpool.no.
- Energi, fra nr. 6, 1996. Udgiver: Energiforsyningens Fellesorganisasjon (EnFO), Lysaker, Norge
- Kraftordet, fra 1996. Udgiver: Svenska Kraftverksföreningen, Stockholm.

Internationale tidsskrifter

Følgende tidsskrifter gennemgået systematisk:

- Power in Europe, fra nr. 226, 14. juni 1996. Udgiver: Financial Times Energy, London, UK.
- Energiewirtschaftliche Tagesfragen, fra 1993. Tyskland.
- EPRI Journal), fra september 1997. Udgiver: Electricity Power Research Institute, Palo Alto, California, USA.

Internet

Amternes og kommunernes forskningsinstitut. www.akf.dk
California Power Exchange. www.calpx.com
Electric Power Research Institute (EPRI), USA. www.epri.com
Energy Information Administration (EIA), USA. www.eia.doe.gov
EFI - Energiforsyningens Forskningsinstitut AS, Trondheim.
www.efi.sintef.no
Electricity Organisation, UK. www.electricity.org.uk
El-Ex, Finland. www.el-ex.fi
Eltra, Fredericia. www.eltra.dk
ELSAM, Fredericia. www.elsam.com
Energistyrelsen, København. www.ens.dk
Europa-Kommissionen, Bruxelles. www.eu.int
Fingrid, Finland. www.fingrid.fi
Miljø- og Energiministeriet, København. www.mem.dk
Ministerie van Economische Zaken, Nederland, www.minez.nl
National Grid Company plc, UK. www.ngc.co.uk
Nordel. www.nordel.org
Nord Pool ASA, Oslo. www.nordpool.no
OM Gruppen, Stockholm. www.omgroup.se
Profu AB, Göteborg. www.profu.se
Preussen Elektra, Hannover. www.preussenelektra.de
Skandinavisk Kraftmegling AS. www.skm.se
SNF, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen. www.snf.no
Statistisk Sentralbyrå, Oslo. www-open.ssb.no
Statnett SF, Norge. www.statnett.no
Svenska Kraftnät. www.svk.se
Svenska Kraftverksföreringen. www.kvf.se
VEKS, Vestegnens Kraftvarmeselskab I-S. www.veks.dk

Publikationsliste

Artikler og konferencebidrag

1. **Technical and economic information for an organised market for electricity.** *Poul Wolffsen, Helge V. Larsen and Poul Erik Grohnheit.* The Transition to Deregulated and Internationalized Markets for Electricity, Stockholm, 15-16 August 1996.
2. **På vej mod et frit elmarked.** *Klaus Skytte og Poul Erik Grohnheit.* Risø Nyt nr. 4. 1996, p. 10-11.
3. **På vej mod et frit elmarked.** *Klaus Skytte og Poul Erik Grohnheit.* Elektra, nr. 1, 1997, p. 18-19.
4. **Elhandel, Elbørs og CO₂-udslip.** *Poul Erik Grohnheit.* Seminar "Bæredygtig udvikling i et liberaliseret energimarked" den 30. januar 1997, København, arrangeret af OVE Europa.
5. **Atomkraft er godt – uden for Danmark.** *Poul Erik Grohnheit.* Kronik. Børsen 20. februar 1997.
6. **How to price the wheeling and who is going to invest in the infrastructure.** *Poul Erik Grohnheit.* EnergyMart Europe, PennWell Conferences and Exhibitions. Birmingham 23-24 April 1997.
7. **Kraftvarme på et liberaliseret marked.** *Poul Erik Grohnheit.* Byggeteknik. Energi og Miljø, Nr. 127, 8. årgang. 16. juni 1997, p. 28-29.
8. **Uncertainty in energy-economic modelling of the electrical power sector.** *Hans Ravn and Klaus Skytte.* International conference on transition to advanced market institutions and economies. Systems and operations research challenges. Transition '97. Warsaw 18-21 June 1997. Kulikowski, R.; Nahorski, Z.; Owsinski, J.W. (eds.), (Systems Research Institute. Polish Academy of Sciences, Warsaw, 1997) p. 340-343.
9. **The Nordic Electricity Market and the Danish supply industry.** *Poul Erik Grohnheit.* ENER) Seminar "The national implementation of the EU directive on the internal market for electricity", Lisbon, Portugal, 23-24 June 1997. ENER Bulletin 21.97, 1-20.
10. **Elbørsen er også vigtig for varmekunderne.** *Poul Erik Grohnheit.* Byggeteknik. Energi og Miljø, Nr. 129, 8. årgang. 8. september 1997, p. 31.
11. **En dansk elbørs kan også omfatte gas og kraftvarme.** *Poul Erik Grohnheit.* Energi Nyt. Nr. 4, 1997, p. 36.
12. **Hvad skal man med en elbørs.** *Poul Wolffsen,* Konference "Det fri elmarked". Dansk Kraftmægling A/S. København 9.-10. oktober 1997.
13. **Interview af Poul Wolffsen,** Danmarks Radio P1. Markedspladsen, 18. oktober 1997
14. **Systemansvar. Indplacering af vedvarende energi og kraftvarme. Samspil med nordisk marked.** *Poul Erik Morthorst, Poul Erik Grohnheit,* Energistyrelsens Energikonference "Nye rammer for den danske kraft- og varmesektor", Køge 3.-4. november 1997.
15. **Fluctuating renewable energy on the power exchange.** *Klaus Skytte,* The International Energy Experience: Markets, Regulation and Environment 8-9 December 1997, University of Warwick, Coventry, UK.
16. **Organisation and Regulation of the ESI in Denmark.** *Poul Erik Grohnheit and Ole Jess Olsen,* Risø-I-1208. December 1997.

17. **Utteklingen av energimodeller i Danmark.** *Poul Erik Grohnheit.* Energimodeller att räkna med, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, 14.-15. januari 1998.
18. **Elbörser og transmissionstariffer,** *Poul Erik Grohnheit,* Energiforum '98, arrangeret af IIR Danmark, 27.-28. januar 1998.
19. **The EFOM model - issues of applications and software availability.** *Poul Erik Grohnheit.* ALGAS workshop on least-cost GHG abatement strategies, Seoul, South Korea, 6-7 April 1998.
20. **The regulating power market and fluctuating renewable energy. An econometric analysis.** *Klaus Skytte.* Nordic Energy and Society Conference "Modelling Deregulated Energy Markets", Bergen 28-29 May 1998.
21. **Market imperfections on the power markets in northern Europe. A survey paper.** *Klaus Skytte,* IEAA/GEE Conference "Energy Markets. What's New". Berlin 9-10 September 1998.
22. **Modelling the consequences for thermal generators of price volatility at the northern European electricity market.** *Poul Erik Grohnheit.* AEA Conference "Modelling Energy Markets" Berlin 10-11 September 1998.

Publicering på internettet

Projektets hjemmeside med projektoversigt på dansk og engelsk samt links til de andre sider. (www.risoe.dk/sys-esy/elbr)

Publikationsliste med links til resumé eller fuld tekst af rapporter, artikler og konferencebidrag (www.risoe.dk/sys-esy/elbr/elbr_pub.htm)

Tidsskriftartikler om elbørsen. Korte citater fra relevante artikler i udvalgte danske, nordiske og internationale tidsskrifter, fagblade og aviser. (www.risoe.dk/sys-esy/elbr/elbr_tid.htm)

Information på internettet. Kommenterede links til energiselskaber, forskningsresultater, konferencer og statistik. (www.risoe.dk/sys-esy/elbr/elbr_int.htm)

Beskrivelse af elbørser. Generel beskrivelse af termins-, spot og balancemarkeder for omsætning af elektricitet, samt en detaljeret beskrivelse af eksisterende elbørser i Nordeuropa. (www.risoe.dk/sys-esy/elbr/elbr_brs.htm)

Foreløbige konklusioner, august 1997. Sammendrag af erfaringerne fra andre lande og beskrivelse af fem bud på markedsmodeller som handlemuligheder for den danske elsektor Publiceret oktober 1997 samtidig med lanceringen af rapporten "Aktørkrav til en Nordeuropæisk elbørs." (www.risoe.dk/sys-esy/elbr/elbr_kkl.htm)

Modelværktøjer. Indeholder blandt andet en enkel lastkurvemodel for el og varme med to-timers skridt over 3 dage omkring jævndøgn og solhverv. Modellen kan hjemtages fra internettet som et regneark i Microsoft Excel. (www.risoe.dk/sys-esy/elbr/elbr_mod.htm)

Energimodeller i Danmark. Denne side er en opdatering og videreudvikling af et bidrag til konferencen "Energimodeller att räkna med". Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, 14-15 januar 1998. (www.risoe.dk/sys-esy/emod/emod_dk.htm)

Stikordsregister

- ADAM modellen, 98
- Akerlof, G., 30
- Amsterdam, 56, 57, 62, 66, 70, 111
- Amsterdam Power Exchange (APX), 57, 62
- Amternes og Kommunernes
Forskningsinstitut (AKF), 116, 119
- Ancillary services, 37, 38, 61, 71
- Andersen, Lars, 10
- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd, 10
- Arbitrage, 13, 29, 30, 43, 83, 113
- Argentina., 33
- Arms length, 42
- Arrow, Kenneth J., 24
- Asymmetrisk information, 21, 30, 31, 64
- Auken, Svend, 55, 56
- Australien, 33, 55, 56
- Balancejusteringen, 71, 75
- Balanceregulering, 12, 35, 45, 72
- Balanceremarked, 12, 71, 72, 73, 80, 110
- Baltic Ring Study, 63, 82, 83, 111
- Belgien, 57, 86
- Bilaterale kontrakter, 33, 35, 39, 46, 48, 65,
69, 71, 83, 108, 113
- Bjørndalen, Jørgen, 60
- Boserup, Mogens, 15
- British Energy, 36, 40
- Bulgarien, 62
- Bundeskartellamt, 60
- Bundesministerium für Wirtschaft, 60
- Bundne kunder, 16, 39
- Bunn, Derek, 98
- Californien, 33, 62, 63, 66, 67, 70, 119
- Central Electricity Generating Board
(CEGB), 35, 36, 38, 42
- Centralkommunernes Transmissionsselskab
(CTR), 94, 95, 108
- Chaffey, Paul, 69
- Chalmers Tekniska Högskola, 66, 98, 121
- Chile, 33, 34
- Clearingkunde, 45
- Clemmensen, Frans, 10
- Collusion, 15
- Commission of Fair Trade, 39
- Contracts for differences, 39
- Coventry, 42
- Dagkraft, 47
- Dansk Data Elektronik, 99
- Dansk Kraftmægling, 66, 68, 91, 120
- Dansk Kraftmægling. Markedsrapport, 118
- Danske Elværkers Forening (DEF), 91
- Danske Fjernvarmeværkers Forening
(DFF), 93
- Dash for Gas, 12, 39, 40, 41
- Debreu, Gerard, 24
- Detailmarked, 10, 13, 26, 40, 56, 85, 87,
88, 89, 90, 99, 114
- Deutsche Energie One, 62
- Direkte aktør, 45
- Distributionselskaber, 10, 12, 13, 36, 37,
44, 56, 58, 78, 85, 86, 89, 90, 94, 109
- Djupskås, Ole John, 99
- Düsseldorf, 62
- Døgnmarkedet, 45, 46, 72, 74
- Eastern plc, 39
- ECON Senter for Økonomisk analyse, 48,
54
- Efficiens, 20, 24, 27, 64
- EFOM modellen, 97, 107, 121
- El & Energi, 9, 10, 54, 59, 62, 68, 69, 83,
91, 99, 118
- Elbørsen, informasjonsbulletin fra Nord
Pool, 47, 49, 65, 69, 118
- Electric Power Research Institute (EPRI),
118, 119
- Electricité de France, 37, 40
- Electricity Organisation, 40, 79, 119
- Electricity Pool for England and Wales, 10,
12, 34, 35, 36, 37, 39, 70, 112
- Elektrokedler, 73, 79
- ELEPHANT modellen, 98
- El-Ex, 10, 33, 34, 53, 54, 81, 110, 112, 119
- Elkraft, 10, 60, 71, 78, 82, 94, 109, 111,
116
- Elmarkedsdirektivet, 9, 10, 40, 85, 88, 109
- ELSAM, 9, 10, 45, 52, 55, 60, 64, 65, 67,
71, 76, 82, 91, 101, 109, 116, 119
- Elsam Projekt, 117
- ELSAM-posten, 91, 118
- Eltra, 55, 64, 78, 91, 111, 116, 119
- Eneaftager, 10, 36, 61, 62, 85
- ENER, The European Network for Energy
Economics Research, 116, 117, 120
- Energi (EnFO's blad), 50, 55, 68, 118
- Energidata (norsk firma), 99
- Energie Baden-Württemberg, 62
- Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 62,
118
- Energiforsynings Fellesorganisation
(EnFO), 32, 50, 68, 99
- Energiforsynings Forskningsinstitut
(EFI), 32, 97, 119
- Energistyrelsen, 70, 119
- Energisystemmodeller, 96
- Energy & Power. Risk Management, 43, 70
- Energy Information Administration (EIA),
119
- Energy Pool Funds Administration Ltd., 38
- England og Wales, 8, 10, 12, 13, 33, 34, 35,
36, 37, 38, 40, 41, 69, 70, 79, 82, 83, 89,
94, 98, 110, 112, 113, 114, 116
- Engrosmarked, 10, 12, 13, 26, 85, 86, 87,
88, 89, 94, 110
- Enron, 47, 68, 69
- Erhvervsministeriet, 98
- ETSAP, 97
- EU-Kommissionen, 59, 60, 85, 98, 107,
112, 119
- Finansielt marked, 15, 16, 29, 30, 45, 51,
56, 88
- Finanstilsynet, 14, 20, 70

Fingrid, 53, 54, 119
 Finland, 10, 33, 34, 43, 53, 54, 56, 70, 82, 85, 86, 90, 110, 111, 112
 Fjernvarmen (DFF's blad), 93, 118
 Fjernvarmenet, 14, 92, 93, 94, 95, 108, 110
 Flaskehalse, 35, 41, 46, 48, 49, 77, 78, 79, 114
 Forbrugereje, 13, 14, 91, 92
 Forsyningssikkerhed, 10, 32, 55, 85
 Forwardkontrakt, 28, 46, 54, 81
 Forwardmarked, 19, 21, 46, 54, 112
 Fossil Fuel Levy, 40
 Frankfurt, 62
 Frøiland, Ranveig, 69
 Fuldkommen konkurrence, 23
 Futures, 19, 22, 26, 28, 46, 51, 113
 Fynsværket, 13, 83, 92
 Garantifonden for danske Optioner og Futures (FUTOP), 28
 Gaslager, 100, 126
 Gasmarked, 43, 110
 Gasnet, 94, 96
 Gastransmission, 11, 13, 83
 Generel ligevægtsmodel, 96, 98
 Generel ligevægtsteori, 24
 Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts, 60
 Gibraltar, 12, 82
 GPB (Holland), 57
 Grid Code, 36, 41
 Grohnheit, Poul Erik, 78, 100, 107, 108, 116
 Grundkraft, 47
 Grønne certifikater, 13, 14, 58, 59, 70, 88, 110, 117
 Haedicke, Mark E., 69
 Hafslund, 69
 Hamburg, 62
 HandEl, 68
 Handelsdata, 65
 Handelshøjskolen i København, 98
 Handelshøjskolen i Århus, 117
 Hannover, 10, 60, 62
 Hauch, Jens, 98
 Havgaard, Hans, 9, 54
 Haxholdt, Christian, 98
 Hedging, 66, 113, 114
 Hirl, Joseph P., 69
 Hoffmann, Peter, 62
 Holland, 33, 56, 57, 58, 59, 60, 70, 86
 Hope, Einar, 70
 Hougaard, Jens Leth, 89, 116
 Hunt, Sally, 42
 Husholdningskunder, 14, 89
 Hvile-i-sig-selv, 61, 91
 Hybris modellen, 98
 Højspændings jævnstrømsforbindelse (HVDC), 82, 83
 Højspændings vekselstrømsforbindelse (HVAC), 82
 Imatran Voima OY (IVO), 53, 54
 Industrikunder, 13, 78, 109, 114
 Informationsaspektet, 18, 19, 20, 22, 25
 Institutionalister, 15
 Institutt for Energiteknikk (IFE), 99
 Integrated Resource Planning (IRP), 63
 International Petroleum Exchange, (IPE), 13, 43, 83, 113
 International Swaps and Derivatives Association (ISDA), 69
 Internet, 7, 8, 46, 48, 61, 65, 67, 98, 109, 121
 Jobber markets, 27
 JOULE, 98
 Keefe, David, 70
 Kirchhoff's lov, 60, 84
 Kommunalfuldmagten, 43
 Kommuneplanloven, 93
 Konkurrencemyndigheder, 16, 64, 89
 Konkurrencestyrelsen, 14, 70
 Kontek, 60, 82
 Kontinuert handel, 34
 Kraftordet (Svenska Kraftverksföreningen), 118
 Kraftvarme, 13, 14, 40, 41, 52, 58, 61, 63, 71, 79, 81, 83, 88, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 101, 102, 108, 110, 112, 120
 Kristoffersen, Hans-Erik, 59
 Kundesystemer, 89, 99
 Kyndbyværket, 13, 83
 Kyoto-protokollen, 70, 96, 116
 Københavns Belysningsvæsen, 94, 95
 Københavns Fondsbørs, 26, 28
 Larsen, Anders, 91, 116
 Larsen, Erik, 98
 Lastfordeling, 10, 13, 35, 64, 71, 79, 88, 94, 101, 110
 Lastkurvemodel, 8, 100, 121
 Leathers, C. G., 16
 Ledningsført energi, 117
 Letland, 108
 Leverandørskift, 89
 Likviditet, 19, 20, 21, 27, 33, 35, 45, 54, 113
 Litauen, 82
 Littlechild, Stephen, 39
 LOLP (Loss Of Load Probability), 34
 London, 13, 28, 43, 66, 69, 70, 83, 98, 113
 London Business School, 98
 Loop flow, 84
 MacKerron, Gordon, 43, 63
 Magasin, 9, 10, 12, 49, 51, 64, 73, 74, 77, 99
 Magasinfylldning, 64, 65
 Magnox Electric, 36
 Makroøkonomisk model, 96
 Mannheim, 62
 MARKAL modellen, 97
 Markedsinformation, 7, 8, 12, 30, 33, 64, 65, 98
 Markedskraft, 68
 Markedsorganisation, 15
 Market maker, 27, 45, 47, 69, 113
 Massachusetts Institute of Technology, 34
 Merit order dispatch, 34, 44, 79
 MobiDK modellen, 98
 Moderne finansieringsteori, 15
 Modkøb, 48, 75, 114
 Monopolies and Mergers Commission, 39
 Morch, Stein, 50, 53, 55, 68, 69
 Morthorst, Poul Erik, 81, 83, 97, 116, 120
 Mostert, Wolfgang, 63
 Multiterminal HVDC System, 82

Mægleraktør, 45
 Mæglervirksomhed, 33, 62, 68, 69, 113
 National Grid Company, 36, 37, 38, 79, 119
 National Power, 36, 39
 Nationaløkonomisk Tidsskrift, 118
 Natkraft, 47
 Naturgas, 35, 69, 79, 90, 93, 110, 117
 Naturligt monopol, 25, 36, 61, 84, 89, 91, 92
 Nedreguleringsydelse, 71, 73, 75, 80
 Neurale net, 99
 New York Mercantile Exchange, 62
 New Zealand, 33, 55, 56, 82
 Newbery, David, 42
 Nielsen, Lars Henrik, 81, 83, 97, 116
 Non Fossil Fuel Obligation, 40
 Nord Pool ASA, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 33, 34, 35, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 77, 81, 83, 100, 101, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 119
 Nordel, 7, 9, 119, 127
 Nordic Electricity Clearinghouse AB, 46
 Nordisk Ministerråd, 98, 116
 Nordsøen, 12, 82, 93, 112, 113
 Nordtyskland, 12, 100, 112
 Norges Opsjons Sentral (NOS), 45
 Norges Vassdrags- og Energiverk (NVE), 45, 77
 NorNed, 56
 Norsk Kraftmegling, 68
 NOS Kraft AS, 45, 47
 Nuclear Electric, 36
 Offentlig tjenesteforpligtelse, 10, 71, 79, 85
 Offer (Office of Electricity Regulation), 39, 40, 43, 70, 83
 Ofgas (Office of Gas Regulation), 43
 Olsen, Ole Jess, 60, 78, 93, 116, 120
 OM Gruppen AB, 45, 47, 67, 68, 119
 Opdækningspligt, 43
 Opreguleringsydelse, 71, 73, 75
 Options, 19
 Oslo, 33, 43, 48, 54, 66, 69, 70, 98, 110, 113
 OTC-marked (over the counter), 19
 Pareto-optimalitet, 23
 Pennsylvania, 33
 Polen, 33, 56, 63, 67, 82
 Pool Purchase Price (PPP), 37
 Pool Selling Price (PSP), 37
 Porteføljevaltning, 68, 96, 99
 Portfolio management, 99
 Power Gen, 36, 39
 Power in Europe, 38, 43, 57, 62, 67, 70, 118
 Preussen Elektra, 10, 60, 61, 69, 119
 Price cap, 39
 PRIMES modellen, 98
 Prioriteret produktion, 13, 37, 40, 71, 79, 88
 Prisdannelse, 15, 22, 24, 26, 63, 64
 Prisområde, 48, 49, 55, 72, 111, 113, 114
 Prissikringskontrakt, 39, 81
 Privatisering, 12, 35, 36, 39, 40, 42, 63, 90
 Profu, 66, 99, 119
 Public Service Obligation (PSO), 71, 79
 Public Utilities Regulatory Act (PURPA), 63
 Pumpekraftværk, 36
 Putman-Hays, 34
 Raines, J. P., 16
 Real time dispatch, 44
 Regressionsmodeller, 99
 Reguleringsmyndighed, 13, 20, 33, 34, 39, 42, 43, 63, 77, 83, 90, 113
 Regulerkraftmarked, 45, 80, 114
 Rexrodt, Günter, 61, 62
 Risiko (finansiel), 26, 27, 29
 Risikoanalyse, 96, 99
 Risikohåndtering, 32, 126
 Risikostyring, 47, 66, 91
 Risk assessment, 99
 Risø, 5, 97, 116, 117
 Roskilde Universitetscenter (RUC), 93, 116
 Rothschilds, 34
 RPI-X, 39, 43
 Rusland, 43, 82
 Rønningsbakk, Kjell, 50, 51, 55, 68, 69
 Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven (SEP), 56, 57
 Samfundsøkonomen, 118
 Samkjøringen, 35, 44
 Samkjøringsmodellen, 97
 Schweppe, Fred C., 34
 Science Policy Research Unit (SPRU), 41
 Scottish Nuclear, 36
 Sentralnett, 77
 Seven Years Statement, 36
 Shuttleworth, Graham, 42
 Single buyer, 61
 SINTEF Energiforskning, 97
 SIVAEL modellen, 97
 Sizewell B, 41
 Sjællandske Kraftværker, 94
 Skagen, 10, 12, 82
 Skandinavisk Kraftmegling, 35, 62, 64, 66, 68, 119
 Skotland, 36, 110
 Skytte, Klaus, 117
 Snemagasin, 65
 SNF, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, 119
 Software, 14, 64, 67, 89, 99, 109, 121
 Spanien, 33, 56, 67, 86
 Spotmarked, 10, 11, 12, 19, 21, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 65, 71, 72, 73, 79, 80, 81, 96, 100, 110, 111, 113, 114
 Stadtwerke, 61, 115
 Stamnät, 77
 Statistisk Sentralbyrå, 65, 98, 119
 Statnett SF, 35, 43, 44, 45, 48, 54, 55, 72, 73, 75, 78, 104, 112, 119
 Storebælt, 13, 82, 83, 100, 106, 113, 114
 Stranded assets, 79
 Styrbro, Georg, 9, 55, 91
 Suomen Optiomeklari Oy (SOM), 53, 54
 Surrey, John, 37, 41, 42
 Svenska Kraftnät, 43, 44, 48, 54, 55, 72, 73, 75, 77, 78, 119
 SwePol, 63
 Sydkraft, 69
 Synnest, Torben, 68, 91

System Marginal Price (SMP), 37
 Systemoperatør, 10, 13, 35, 56, 71, 72, 73, 79, 80, 84, 88, 94, 114
 Systems dynamics modeller, 98
 Systemydelser, 37, 38, 61, 71, 115
 Terminsmarked, 11, 12, 39, 43, 45, 46, 47, 49, 51, 52, 64, 67, 107
 Tilslutningspligt, 14, 94, 95
 Transaktionsaspektet, 18, 19, 25
 Transaktionsomkostninger, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 64, 89
 Transmissionstarif, 61, 71, 76, 79, 84, 88, 114, 121
 Tredjepartsadgang, 44, 54, 56, 60, 61, 62, 63, 78, 109
 Tyskland, 12, 55, 57, 59, 61, 62, 63, 69, 76, 82, 84, 86, 87, 114, 115
 Ugemarkedet, 45, 46, 72
 UK, 10, 12, 34, 35, 39, 40, 42, 43, 65, 66, 67, 70, 85, 86, 89, 90, 98, 110, 114
 Ukraine, 33, 56, 63, 67
 Uplift, 37, 38, 42, 79
 USA, 15, 39, 55, 56, 63, 69, 84, 97, 98
 Varebørs, 22, 26, 43, 53
 Varmebørs, 94, 110
 Varmeforsyningsloven, 14, 93, 95
 Varmekunder, 13, 81, 92, 93, 95, 120
 Varmelager, 13, 79, 81, 82, 83, 93, 95, 101, 115
 Varmemarked, 14, 81, 92, 93, 95, 115
 Vattenfall, 44, 54, 65, 69
 VEAG, 60
 VEBA, 60
 Veblen, Thorstein, 15, 16
 Verbundunternehmen, 59, 114
 Vestegnens Kraftvarmeselskab (VEKS), 94, 95, 108, 119
 Vindkraft, 40, 71, 79, 80, 81, 97
 Virtuelle transmissionsforbindelser, 13, 83
 VLL (Value of Loss of Load), 34, 37
 Volatilitet, 20, 26, 27, 29
 Værdipapirbørs, 22, 27
 Wales, 36
 Walras-auktion, 23
 Wegerecht, 61
 Wellander, Dag, 52, 67
 Winding Pedersen, H., 17, 18
 Wolffsen, Poul, 91
 Økonomiske Råds Sekretariat, 98

Litteratur

- Akerlof, G. (1970). *The Market for "Lemons": Quantity, Uncertainty and the Market Mechanism*. Quarterly Journal of Economics, v. 84, p.488-500.
- Arrow, Kenneth J.; Debreu, Gerard (1954). Existence of an Equilibrium for a Competitive Economy. *Econometrica*, v. 22, p. 265-290.
- Baltic Ring Study (1998a). *Main Report. Volume 1. Analyses and Conclusions*. www.BalticRing.com.
- Baltic Ring Study (1998b). *Main Report. Volume 2. Background and Current Situation*. www.BalticRing.com.
- Baltic Ring Study (1998c). *Multi-Terminal HVDC Systems*. www.BalticRing.com.
- Boserup, Mogens (1976). *Deres egne ord. En antologi over den økonomiske videnskabs historie*. Akademisk Forlag, København.
- Chao, Hung-Po and Peck, Stephen (1996). *A Market Mechanisms for Electric Power Transmission*. Journal of Regulatory Economics, v. 10(1), p. 61-80.
- Cronenberg, Martin (1994). *Elektrizitäts-Binnenmarkt und deutscher Ordnungsrahmen*. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, v. 44(1/2), p. 6-10.
- DEF – Danske Elværkers Forening (1986-1997). *Elforsynings Tiårsoversigt, Diverse årgange*. Frederiksberg.
- Djupskås, Ole John, Kraftmarkedsmodell. Konferencen "Energimodeller att räkna med" Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, 14.-15. januar 1998.
- Electricity Organisation (1996). *The Electricity Pool of England and Wales*. http://www.electricity.org.uk/about_ea/bic_pub/rep_is2.html. 9 Sep. 1996.
- ELSAM (1982). *Udbygningsplan 1982*. Bilag 1.8.3. Fredericia.
- EnFO (1996). *Danmarks rolle det nordiske kraftmarkedet.*, EnFO Energiforsynings Fellesorganisasjon., Lysaker, Publikasjon nr. 124-1996. Rapport 2/96, 47s.
- European Commission (1995). *The PRIMES Project*. JOULE II. EUR 16713.
- Godager, Knud; Grønli, Helle; Holtan, Jon Anders; Heeheim; Jone; Landaas, Christian; Mo, Birger; Ottosen, Ragner (1996). *Risikohåndtering i kraftmarkedet - erfaringer fra andre markeder*. En rapport utarbeidet for EnFO EFI, Sintef Gruppen, Trondheim, EFI TR A4370,. 100p.
- Grohnheit, Poul Erik. (1993). *Modelling CHP within a national power system*. Energy Policy, v. 21(4), p. 418-429.
- Grohnheit, Poul Erik (1996). *Modelresultater for det danske elsystem*. AKF rapport, København.
- Grohnheit, P.E.; Hoier Nielsen, H.; Sørensen, H. (1992) *EF's indre marked og nordisk energipolitik*. Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter, 561. Nordisk Ministerråd, København. 116 p.
- Grohnheit, P. E. and Olsen, O. J (1995). *Electricity liberalization and export of hydro power from the Nordic Countries*. Pacific and Asian Journal of Energy, v. 5(2), p. 285-300.
- Harvey S. M., Hogan W. W & Pope S. L. (1996). *Transmission Capacity Reservations and Transmission Congestion Contracts*. The Electricity Journal (November).
- Hougaard, Jens Leth (1994). *Produktivitetsanalyse af dansk elproduktion*. AKF rapport, København, 60p.
- Hunt, Sally; Shuttleworth, Graham (1996). *Competition and Choice in Electricity*. John Wiley & Sons. Chichester. 237p.
- Ingeniørforeningen i Danmark (1998). *Liberaliseringen af elsektoren – erhvervs- og miljøpolitiske konsekvenser*. København. 49p.
- Jørgensen, P.; Brabo, T.; Eriksen, L.; Olsen, B.; Boje Blarke, M.; Nielsen, L.H.; Grohnheit, P.E.; Skytte, K. (1997). *Gaslagre. Undersøgelse af den samfundsmæssige værdi*. Energiforskningsprogram 95. Rambøll, Virum, 180p.
- Klavs, G.; Grohnheit, P. E. (1996). *Model development for energy tariffs in Latvia*. International conference on simulation, gaming, training and business process reengineering in operations, Riga, 19-21 Sep 1996.

- Krogh, Thomas (1998). En MARKAL modell for Danmark. Forutsetninger og resultater. IFE/KRF-98/124. Institutt for Energiteknikk, Kjeller, 27p.
- Landberg Lars et al, (1997). *Implementing Wind Forecasting at a Utility*, Risø-R-929(EN). Forskningscenter Risø, Roskilde.
- Larsen, Anders; Rieper, Olaf (1995). *Konkurrence eller planøkonomi i energisektoren*. AKF Rapport, København, 99p.
- Larsen, Erik; Bunn, Derek; Haxholdt, Christian (1996). *Integration and Regulation in the Energy Sector: A Danish & European Perspective..* Decision Technology Centre, London Business School. 108p.
- MacKerron, Gordon (1998). *The England and Wales Electricity Experience: Lessons for the Ukraine*, SPRU, Brighton.
- Miljø- og Energiministeriet (1996). Energi 21. Regeringens energihandlingsplan 1996. København. 76p.
- Ministry of Economic Affairs (1996). *Current lines towards an electricity market. The framework for a new Electricity Act in the Netherlands*. <http://info.minez.nl/-ezenglish/index.htm> – Fields of policy.
- Mostert, Wolfgang (1997). *Restrukturering og privatisering af elsektoren i Østeuropa*. El og Energi 1997, nr. 4
- Newbery, David M. (1995). *Power Markets and Market Power*. The Energy Journal, v. 16(3), 39-66.
- Nielsen, L. H.; Morthorst, P. E. (red.); Jørgensen, P.; Eriksen, P.B.; Grønlund Sørensen, A.; Nissen, F.; Godske, B.; Ravn, H.; Søndergren, C.; Stærkind, K.; Havsager, J.; Skytte, K.; Hjuler Jensen, P. (1998). *Fluktuerende vedvarende energi i el- og varmemeforsyningen – det mellemlange sigt*. Risø-R-1055(DA). Forskningscenter Risø, Roskilde. 152 p.
- Nielsen, Lise (1998). *Prognosemodeller på det energi- og miljøpolitiske område*. Nationaløkonomisk Tidsskrift, v. 136(2), p. 169-185.
- Nordel (1995). *Nordisk elbörs 1996*. April 1995.
- Nord Pool (1996). *De organiserede markeder i Nord Pool. Det finansielle markedet. Ukemarkedet*. www.nordpool.no.
- Nærings- og energidepartementet (1996) *Energi- og vassdragsvirksomheten i Norge*. Faktaheft 1996, Oslo. <http://odin.dep.no/html/nofvalt/depter/noe/publ/energi95/>
- Olsen, Ole Jess (1994) *Konkurrence inden for elforsyningen - erfaringer fra England, Norge, Sverige og*. AKF rapport, København. 62 p.
- Olsen, O.J.; Grohnheit, P.E. (1994) *Dansk elproduktion på et åbent nordeuropæisk marked*. AKF Rapport, København, 80 p.
- Olsen, O. J.; Grohnheit, P.E.; Larsen, A. (1996). *Konkurrence i elsektoren*. Nationaløkonomisk Tidsskrift, v. 134(2), p.191-205
- Olsen, Ole Jess; Bjørndalen, Jørgen (1998). *Udviklingen på det tyske elmarked før og efter liberaliseringen*. Forskningsrapport, Institut for Miljø, Teknologi og Samfund, Roskilde Universitetscenter.
- Raines, J. P.; Leathers, C. G. (1992). *Financial Innovations and Veblen's Theory of Financial Markets*. Journal of Economic Issues, v. 26, p. 433-40.
- Singh, B., Bjørndal, M., Bjørndalen, J. (1997). *Tariffutformning og flaskehalshåndtering*. SNF, Bergen. Kraftjournalen, nr. 1-97
- Surrey, John (Ed), (1996). *The British electricity experiment. Privatization: the record, the issues, the lessons*. Earthscan Publications, London, .
- Schweppe, Fred C. (1988). *Management of a spot price based energy marketplace*. Energy Policy, v. 16(4); p. 359-368.
- Veblen. Thorstein (1904). *The Theory of Business Enterprise*. Charles Scribner's Sons, New York.
- Veblen. Thorstein (1921). *Engineers and the Price System*. B. W. Huebsch, New York.
- Winding Pedersen, H. (1976). *Træk af pris- og konkurrenceeteorien*, København.
- Det Økonomiske Råd (1997). *Dansk Økonomi, efterår 1997*. København

Bidragydere til projektet

Listen omfatter bidragydere til seminaret på Risø den 5. marts 1997 "Aktørkrav til en nordeuropæisk elbørs", deltagere interviews før og efter seminaret, personer, der har bidraget med personlig kommunikation samt projektdeltagerne.

Jørgen Bjørndalen	Dansk Kraftmægling A/S
Derek Bunn	London Business School
Thomas Clausen	Stora Dalum A/S
Hans Elg	Sydkraft AB
Knut Fossdal	NordPool ASA
Klaus Frandsen	Den Danske Bank, Investment Bank Afdeling
Niels O. Gram	Dansk Industri
Poul Erik Grohnheit	Forskningscenter Risø
Jan Hansen	Konkurrencerådet
Ulf Hansen	Universität Rostock
Peter Hoffmann	Danske Elværkers Forening
Jon Anders Holtan, Håkon Egelund, Anne Bolle, m.fl.	Statkraft SF
Einar Hope	Konkurransetilsynet, Norge
Jytte Kaad Jensen	ELSAM System
Bo Kragelund	Konkurrencerådet
Birger Lauersen	Danske Fjernvarmeværkers Forening
Helge V. Larsen	Forskningscenter Risø
Birger Lauersen	Danske Fjernvarmeværkers Forening
Edgar McCarthy	PowerGen plc, Coventry
H. C. Mortensen	Centralkommunernes Transmissionsselskab I/S
David M. Newbery	Cambridge University, Department of Applied Economics
Per Olesen	ELFOR
Ole Jess Olsen	Roskilde Universitetscenter, Institut for miljø, teknologi og samfund
Knud Pedersen	Energistyrelsen
Erling Petersen	Danske Fjernvarmeværkers Forening
Tyge Vorstrup Rasmussen	FUTOP. Garantifonden for danske optioner og futures
Hans Ravn	Forskningscenter Risø/ Elkraft a.m.b.a.
Klaus Skytte	Forskningscenter Risø
Hans Henrik Clod Svensson	Elkraft a.m.b.a.
Torben Synnest	Dansk Kraftmægling A/S
Jørn Lemann Sørensen	ELSAM Produktion
Per Sørensen	Energi Horsens a.m.b.a.
Poul Wolffsen	Roskilde Universitetscenter, Institut for samfundsvidenskab og erhvervsøkonomi

Bibliographic Data Sheet**Risø-R-1002 (DA)**

Title and authors

A Northern European Power Exchange (In Danish)

Poul Erik Grohnheit, Klaus Skytte, Poul Wolffsen

ISBN

ISSN

87-550-2328-2

0106-2840

87-550-2426-2 (Internet)

Department or group

Date

Systems Analysis Department

30/09 - 1998

Groups own reg. number(s)

Project/contract No(s)

1200054-01

SYS-131-28

ENS 1753/96-0007

Pages

Tables

Illustrations

References

130

7

17

51

Abstract (max. 2000 characters)

This report is the final reporting from the research project A Northern European Power Exchange (En nordeuropæisk elbørs) carried out by the Systems Analysis Department at Risø National Laboratory and the Department of Social Sciences at Roskilde University, supported by the Danish Energy Research Program 1996.

The aim of this project has been to describe and analyse the current proposals for a Norwegian-Swedish, Nordic or northern European power exchange and alternatives, with regard to the consequences for the Danish electricity and heat supply industry, and Danish targets and measures for energy and environment policy.

The main activities of the project have been:

- Description of existing power exchanges and proposals for multinational power exchanges in Northern Europe.
- Analysis of possible strategies for Danish actors in the market..
- Model analysis of the competitive situation for electricity generators.
- Requirements for changes in the organisation and regulation for the Danish electricity supply industry.
- Interviews with existing and potential actors in the electricity market, and a seminar, "Actors' expectations to a northern European power exchange" held in March 1997.

The final report contains an overview of the theoretical background for spot and futures markets for commodities, e.g. electricity. The experience of the existing power exchanges in northern Europe, so far, is described; and the need for market information and modelling tools is discussed. The final report has been written with the aim of keeping a record of the most important views and options of the market actors during the project period, in which the market development has been very fast.

Part of the contents of the report and selected background material have been published on the internet continuously during the project period.

Descriptors INIS/EDB

DENMARK; DEREGULATION; DISTRICT HEATING; ELECTRIC POWER; ELECTRIC UTILITIES; HOUSEHOLDS; INDUSTRY; INTERNATIONAL COOPERATION; MARKET; MARKETERS; SCANDINAVIA; TRADE

Available on request from Information Service Department, Risø National Laboratory, (Afdelingen for Informationsservice, Forskningscenter Risø), P.O.Box 49, DK-4000 Roskilde, Denmark. Telephone +45 4677 4004, Telefax +45 4677 4013